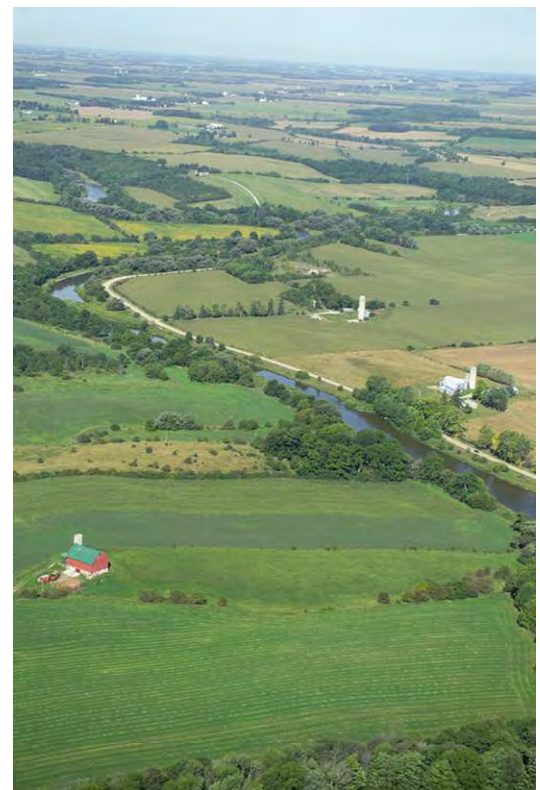




LAC ÉRIÉ

2019-2023 PLAN D'ACTION ET D'AMÉNAGEMENT PANLACUSTRES



Citation recommandée :

Environnement et Changement climatique Canada et Environmental Protection Agency des États-Unis. 2019. *Lac Érié – Plan d'action et d'aménagement panlacustres, 2019-2023*.

ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

APFC	Acides perfluorocarboxyliques à chaîne longue
APFO	Acide perfluorooctanoïque
AQEGL	Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs
BPC	Biphényles polychlorés
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CET	Connaissances écologiques traditionnelles
CMI	Commission mixte internationale
CNC	Conservation de la nature Canada
CPGL	Commission des pêcheries des Grands Lacs
CRRA	Community Risk and Resiliency Act
DDT	Dichlorodiphényltrichloroéthane
DEU	Débordement d'égouts unitaires
DPS	Détection et surveillance précoces
EAN	Efflorescences algales nuisibles
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada.
GAGL	Gestion adaptative des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent
GLMRIS	Great Lakes and Mississippi River Interbasin Study
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HBCD	Hexabromocyclododécane
ICSS	Initiative de coopération pour la science et la surveillance
IRGL	Initiative de recherche sur les Grands Lacs
LGLPSA	Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques
MECP	Ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs de l'Ontario
MPO	Ministère des Pêches et des Océans
MRNF	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
NOAA	National Oceanic Atmospheric Administration
NQEPO	Normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario
NYPA	New York Power Authority
NYSDAM	Département de l'agriculture et des marchés de l'État de New York
NYSDEC	Département de la conservation de l'environnement de l'État de New York
NYSDOH	Département de la santé de l'État de New York
NYSDOS	Département d'État de l'État de New York
NYSOPRHP	Office des parcs, des loisirs et de la préservation historique de l'État de New York
OPN	Office de protection de la nature
PA	Plan d'assainissement
PAAP	Plan d'action et d'aménagement panlacustre

PBDE	Polybromodiphényléthers (ignifugeants)
PCCC	Paraffines chlorées à chaîne courte
PCDD/F	Dioxines/furanes
PCSPM	Produits chimiques sources de préoccupations mutuelles
PFAS	Substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées
PGTLO	Plan de gestion des toxiques du lac Ontario
PGTRN	Plan de gestion des toxiques de la rivière Niagara
POP	Polluants organiques persistants
PRISM	Partenariat pour la gestion régionale des espèces envahissantes
PRS	Phosphore réactif soluble
PT	Phosphore total
REGL	Rapport sur l'État des Grands Lacs
RPSES	Réseau provincial de surveillance des eaux souterraines
SAP	Site d'action prioritaire
SCB	Stratégie de conservation de la biodiversité
SCF	Service canadien de la faune
SDWA	Safe Water Drinking Act (É.-U.)
SHV	Septicémie hémorragique virale
SP	Secteur préoccupant
SPFO	Sulfonate de perfluorooctane
TNC	The Nature Conservancy
TRCA	Office de protection de la nature de Toronto et de la région
UBA	Utilisations bénéfiques altérées
USACE	Army Corps of Engineers (É.-U.)
USCG	United States Coast Guard
USDA-NRCS	Département de l'Agriculture des États-Unis – Natural Resources Conservation Service
USEPA	Environmental Protection Agency des États-Unis
USFS	Service des forêts des États-Unis
USFWS	Fish and Wildlife Service des États-Unis
USGS	United States Geological Survey
ZICO	Zone importante pour la conservation des oiseaux

Comprendre l'objectif du Plan d'action et d'aménagement panlacustre du lac Érié.

Découvrir l'importance naturelle, sociale, spirituelle et économique du lac Érié.

Examiner le lien entre la santé du bassin versant du lac Érié et la qualité de l'eau du lac.

Connaître l'état actuel du lac Érié et les menaces courantes pour la qualité de l'eau en fonction des neuf « objectifs généraux » de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

	REMERCIEMENTS	ii
	ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS	iii
	TABLE DES MATIÈRES	iv
	Liste des figures et tableaux	vi
	SOMMAIRE	viii
CHAPITRE 1	INTRODUCTION	1
	1.1 ACCORD RELATIF À LA QUALITÉ DE L'EAU DANS LES GRANDS LACS et AMÉNAGEMENT PANLACUSTRE	1
	1.2 LE PARTNERARIAT DU LAC ÉRIÉ	2
	1.3 HARMONISATION AVEC D'AUTRES EFFORTS INTERNATIONAUX EN MATIÈRE DE GESTION DES RESSOURCES	2
CHAPITRE 2	VALEUR INTRINSÈQUE, USAGES ET APPRECIATION DU LAC ÉRIÉ	4
	2.1 PEUPLES AUTOCHTONES ET CONNAISSANCES ÉCOLOGIQUES TRADITIONNELLES	4
	2.2 RESSOURCES NATURELLES ET ÉCONOMIE RÉGIONALE	4
CHAPITRE 3	UN BASSIN VERSANT ET BON ÉTAT, UN LAC ÉRIÉ UN BON ÉTAT	7
	3.1 PROVENANCE ET DÉBITS DES EAUX DU LAC ÉRIÉ	7
	3.2 UN BASSIN VERSANT EN BON ÉTAT	8
	3.3 LES EAUX SAINES DU RÉSEAU HYDROLOGIQUE SAINT-CLAIRE-DETROIT ET DU LAC ÉRIÉ	8
CHAPITRE 4	ÉTAT DU LAC ÉRIÉ	13
	4.0 PRÉFACE	13
	4.1 EAU POTABLE	14
	4.2 SANTÉ ÉCOLOGIQUE ET SÛRETÉ DES PLAGES	16
	4.3 CONSOMMATION DE POISSONS ET D'AUTRES ESPÈCES SAUVAGES	18
	4.4 CONTAMINANTS CHIMIQUES	20
	4.5 HABITATS ET ESPÈCES	25
	4.6 ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET ALGUES	31
	4.7 ESPÈCES ENVAHISSANTES	38
	4.8 EAUX SOUTERRAINES	42

Connaître les mesures prises par des organismes gouvernementaux afin de régler les principaux problèmes environnementaux – et celles que VOUS pouvez prendre.

Connaître la façon dont les chercheurs appuient les mesures de gestion grâce à une compréhension améliorée de l'écosystème du lac Érié.

Connaître le rôle que vous pouvez jouer dans la protection, le rétablissement et la conservation du lac Érié.

	4.9 AUTRES SUBSTANCES, MATÉRIAUX ET CONDITIONS	44
	4.10 EAUX LITTORALES	45
CHAPITRE 5	MESURES PANLACUSTRES	53
	5.1 STRATÉGIES DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET LES BACTÉRIES	53
	5.2 STRATÉGIES DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION PAR LES CONTAMINANTS CHIMIQUES	54
	5.3 STRATÉGIES DE PROTECTION ET DE RESTAURATION DE L'HABITAT ET DES ESPÈCES INDIGÈNES	61
	5.4 STRATÉGIES DE PRÉVENTION ET DE CONFINEMENT DES ESPÈCES ENVAHISSANTES	67
	5.5 STRATÉGIES POUR PROMOUVOIR LA RÉSILIENCE AUX IMPACTS DES TENDANCES CLIMATIQUES	82
CHAPITRE 6	SCIENCE ET SURVEILLANCE	89
	6.1 INITIATIVE DE COLLABORATION POUR LES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES ET LA SURVEILLANCE DES GRAND LACS	89
	6.2 PRIORITÉS SCIENTIFIQUES ET DE SURVEILLANCE POUR LE LAC ÉRIÉ	90
	6.3 AUTRES INITIATIVES BINATIONALES DE COORDINATION DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES ET DE SURVEILLANCE	91
CHAPITRE 7	SENSIBILISATION ET MOBILISATION	92
CHAPITRE 8	CONCLUSION	93
	ANNEXE A : HISTORIQUES DE L'AMÉNAGEMENT PANLACUSTRE DU LAC ÉRIÉ	94
	ANNEXE B : SECTEURS PRÉOCCUPANTS (SP)	97
	RÉFÉRÉNCES	99

SOMMAIRE

Le lac Érié a une importance sociale, économique et environnementale pour la région des Grands Lacs, ainsi que pour les nations des États-Unis et du Canada. Il constitue une source d'inspiration, de loisirs, de ressourcement, de découverte, ainsi que de matières brutes. Il s'agit également d'un élément de patrimoine important pour beaucoup de cultures et de personnes. Bien que le lac Érié soit le plus petit des Grands Lacs laurentiens selon son volume, c'est le 17^e plus grand lac d'eau douce du monde, toujours selon son volume. Il se compose de trois plans d'eau distincts qui interagissent ensemble (le bassin ouest, le bassin central et le bassin est). Le réseau hydrographique relié en amont, le réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit (RHSCD), comprend la rivière Détroit, le lac Sainte-Claire et la rivière Sainte-Claire, et relie le lac Érié au lac Huron.

Certaines parties du bassin versant du lac Érié sont en zone rurale et utilisées principalement à des fins agricoles, du fait de leurs sols très fertiles et des températures douces, tandis que d'autres parties sont fortement urbanisées. Le bassin versant du lac Érié, avec ses 12,5 millions d'habitants, est le plus densément peuplé des bassins des Grands Lacs. En adoucissant le climat, le lac Érié influence différents aspects de la vie humaine dans les zones littorales adjacentes, notamment la culture, les activités de plein air, l'agriculture et la santé. Le lac Érié offre un approvisionnement important en eau potable, et ses eaux et son littoral offrent bien des possibilités de loisirs : baignade à partir de plages de sable blanc, réserves naturelles, vues panoramiques et lieux de pêche de premier rang.

Le lac Érié a subi et continue de subir une détérioration considérable en raison d'entreprises humaines. Des efforts individuels et collectifs sont déployés pour restaurer le lac et ses ressources. Bien qu'il existe encore des difficultés de restauration, la planification coordonnée de la restauration du lac Érié est utilisée comme un modèle représentatif pour ce qui est de la gestion environnementale et de la coopération régionale et internationale. Une bonne prévoyance et la prise de décisions judicieuses continueront à faire du lac Érié un modèle de protection, de

restauration et d'innovation en matière d'environnement.

Conformément à l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (l'Accord), les gouvernements du Canada et des États-Unis se sont engagés à rétablir et à conserver l'intégrité

OBJECTIF GÉNÉRAL		ÉTAT
1.	Fournir une source d'eau potable sécuritaire, de haute qualité.	Bon
2.	Permettre la baignade et d'autres activités récréatives sans restriction.	Passable
3.	Permettre la consommation par les humains de poissons et d'espèces sauvages sans restriction.	Passable
4.	Être à l'abri des polluants en des quantités ou dans des concentrations qui pourraient être nocives pour la santé humaine, la faune ou les organismes aquatiques	Passable
5.	Contribuer à la santé et à la productivité des habitats afin d'assurer la viabilité des espèces indigènes.	Médiocre-bon
6.	Être dénuée d'éléments nutritifs favorisant la croissance d'algues et de proliférations toxiques.	Médiocre
7.	Être dénuée d'espèces aquatiques et terrestres envahissantes.	Médiocre-passable
8.	Être à l'abri des effets nocifs des eaux souterraines contaminées.	Passable
9.	Être dénuée d'autres substances, de matériaux ou d'atteintes qui pourraient avoir des répercussions négatives sur les Grands Lacs.	NA

Tableau i. État du lac Érié par rapport aux objectifs généraux de l'AQEGL de 2012. NA = non attribué (voir la section 4.9)

chimique, physique et biologique des eaux des Grands Lacs. Le présent Plan d'action et d'aménagement panlacustre (PAAP) 2019-2023 du lac Érié remplit l'engagement pris par les États-Unis et le Canada d'évaluer la condition des écosystèmes, de mettre en évidence les périls environnementaux, d'établir des priorités de recherche et de surveillance, et de mettre en évidence d'autres actions que les gouvernements et le public devront poser pour faire face aux principales menaces qui pèsent sur les eaux du lac Érié et du RHSCD.

Le PAAP a été élaboré par des membres du Partenariat du lac Érié, une équipe de collaboration entre des responsables de la gestion des ressources naturelles, dirigée par les administrations fédérales du Canada et des

États-Unis, en coopération et en consultation avec des administrations de provinces et d'États, des administrations tribales, des administrations des Premières Nations et des Métis, des administrations municipales, ainsi que des organismes responsables de la gestion des bassins versants.

L'état du lac Érié

L'écosystème du lac Érié est dans un état qui varie entre « passable » et « médiocre », et la tendance est « inchangée » selon les catégories décrites dans le rapport technique sur l'état des Grands Lacs (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Le lac Érié continue d'offrir un bon approvisionnement en eau potable de grande qualité et a des plages et des zones aquatiques adjacentes à des rives qui continuent d'offrir des possibilités pour la nage et d'autres loisirs. Le nombre de jours où les plages canadiennes surveillées sont ouvertes et où la baignade ne présente pas de danger a augmenté. La présence dans l'environnement de substances chimiques toxiques continue de se réduire; cependant, des avis en matière de consommation de poissons continuent d'être en vigueur pour certaines substances chimiques toxiques. La diversité des espèces de poissons proies et la proportion d'espèces de poissons proies indigènes se sont réduites, mais, malgré le changement de composition de la communauté de poissons-proies, le lac Érié abrite la plus grande population stable de dorés jaune du monde. Les touladis sont plus abondants, en partie en raison de la réduction des populations de grandes lamproies marines, mais on n'a pas constaté de reproduction naturelle. On trouve des populations stables d'esturgeons jaunes dans la rivière Sainte-Claire, la rivière Détroit et le cours supérieur de la rivière Niagara. Par ailleurs, un accroissement de la continuité des habitats aquatiques, attribuable à des projets d'enlèvement de barrages et d'atténuation des effets des barrages, contribue aussi à la croissance des populations de poissons prédateurs et de poissons proies dans le lac. L'état des milieux humides littoraux varie entre « passable » et « médiocre ». Des proliférations d'algues nuisibles résultant d'un apport excessif en nutriments se produisent régulièrement en été dans le lac Sainte-Claire et le bassin ouest du lac Érié. La prolifération de *Cladophora* continue de poser problème dans le bassin est du lac. Des espèces envahissantes, particulièrement la

grande lamproie marine, nuisent encore aux poissons prédateurs. En ce qui concerne la présence de nitrates et de chlorure dans l'eau souterraine, la situation est passable dans les zones du bassin qui ont été évaluées. Le lac Érié continue de subir des perturbations exercées à partir du milieu terrestre. Des changements des tendances climatiques, notamment une stratification qui débute plus tôt et une diminution de la couche de glace, ont aussi des implications pour l'écosystème.

À partir de ces constatations, le Partenariat du lac Érié a mis en évidence les cinq périls prioritaires suivants auxquels sont exposées les eaux du lac Érié et du RHSCD :

- la pollution causée par les éléments nutritifs et les bactéries;
- la pollution causée par les contaminants chimiques;
- la perte d'habitat et d'espèces indigènes;
- les espèces envahissantes;
- les effets des changements climatiques.

Les menaces actives mentionnées ci-dessus se situent au cœur de ce plan. On reconnaît aussi les risques pour la qualité de l'eau par déversement ou accident. D'autres menaces nouvelles ou émergentes peuvent également avoir une incidence sur le bassin au-delà de la période sur laquelle porte le présent PAAP (2019-2023). L'évaluation et la gestion de ces risques relèvent de la réglementation des diverses administrations autour du lac et sont donc assujetties à leurs processus de consultation et de délivrance de permis.

Activités prioritaires en matière de science et de surveillance

Les priorités de gestion qui bénéficieraient d'une étude scientifique supplémentaire sont mises en évidence par le Partenariat du lac Érié avec la participation des intervenants et du public. Les organismes membres entreprennent des recherches et des activités de surveillance régulières portant sur les Grands Lacs et, dans le cadre d'une Initiative de collaboration pour les activités scientifiques et la surveillance (ICASS), y vont d'un effort binational ciblé pour chaque lac selon un cycle d'alternance de cinq ans.

L'ICASS est une activité commune des États-Unis et du Canada qui relève de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. Elle fournit aux gestionnaires de l'environnement et

des pêches les données scientifiques et de surveillance nécessaires pour prendre des décisions d'aménagement concernant chaque Grand Lac. La campagne intensive sur le terrain de l'ICASS suit un cycle d'alternance de cinq ans selon lequel on étudie un lac par année. L'accent mis sur un seul lac par an permet de coordonner les activités scientifiques et de surveillance axées sur les besoins d'information qui ne sont pas comblés par les programmes courants des organismes et de coopérer à des évaluations scientifiques précises.

Les priorités panlacustres pour 2019 sont les suivantes :

- une compréhension améliorée de la dynamique des nutriments (sources, puits, trajets et charges) et de questions portant sur les nutriments (la toxicité des proliférations d'algues nuisibles, les proliférations d'algues qui constituent des nuisances et l'hypoxie);
- une évaluation des habitats essentiels pour des espèces, ainsi que des répercussions de la condition de la base du réseau trophique, des espèces envahissantes, des proliférations d'algues nuisibles et de l'hypoxie sur les effectifs de poissons;
- la caractérisation des charges et des cycles des contaminants chimiques.

La campagne d'études sur le terrain de l'ICASS du lac Érié est prévue en 2019, tandis que

l'interprétation, l'analyse et la production du rapport seront effectuées dans les années suivantes.

Action et aménagement panlacustres

Au cours des cinq prochaines années, les membres du Partenariat du lac Érié entreprendront 41 mesures pour combattre les menaces environnementales prioritaires qui pèsent sur la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème du lac Érié et du RHSCD. Le tableau ii présente les mesures en fonction des menaces environnementales et indique aussi les organismes responsables.

Mise en œuvre et responsabilité

Les membres du Partenariat du lac Érié sont déterminés à faire progresser la protection et la restauration binationales de l'écosystème du lac Érié et du RHSCD par la mise en œuvre du présent plan d'action quinquennal. Ils travailleront avec des organismes de gestion de bassins versants, des organismes publics locaux, le public et les Autochtones pour mettre en œuvre les mesures. La coordination des activités bénéficiera de communications régulières entre les organismes du Partenariat du lac Érié. Les activités de suivi et de production de rapports faciliteront l'évaluation des progrès réalisés et la responsabilisation.

Tableau ii. Stratégies et mesures prises par le Partenariat du lac Érié pour faire face aux menaces environnementales

#	STRATÉGIES ET MESURES PRISES PAR LE PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ 2019-2023	AGENCES
CHAPITRE 5.1 POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRIFS ET LES BACTÉRIES		
1	<p>Stratégies de réduction des charges de phosphore provenant de sources agricoles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Continuer d'encourager et d'inciter les agriculteurs à adopter des pratiques exemplaires de gestion à la ferme, en mettant l'accent sur une « approche systémique » (combinaisons de pratiques de gestion) afin de répondre de façon exhaustive aux préoccupations à l'échelle de la ferme; • Adopter la certification de gérance des éléments nutritifs selon les 4R (4R's Nutrient Stewardship Certification) ou des programmes semblables; • Éviter les applications d'éléments nutritifs sur les sols gelés ou enneigés; • Mettre en œuvre et appliquer les exigences relatives à l'épandage d'engrais et de fumier le cas échéant; • Prévenir le ruissellement agricole en améliorant la santé des sols et en gérant les systèmes de drainage de manière à empêcher ou à retarder l'écoulement des eaux de ruissellement vers les plans d'eau récepteurs; • Réduire l'impact des rejets d'effluents des serres sur le lac Érié. 	Agences fédérales et étatiques du Plan d'action américain; Agences du Plan d'action Canada-Ontario
2	<p>Stratégies de réduction des charges de phosphore provenant de sources municipales</p>	Agences fédérales et étatiques du Plan d'action américain; Agences du Plan

	<ul style="list-style-type: none"> Optimiser les infrastructures des eaux usées; Encourager les investissements dans les infrastructures vertes; Détecter et corriger les systèmes de traitement des eaux usées domestiques défectueux; Permettre l'échange de crédits de qualité de l'eau en tant qu'outil futur potentiel de gestion du phosphore. 	d'action Canada-Ontario
3	Efforts de planification et de restauration des bassins versants <ul style="list-style-type: none"> Élaborer ou peaufiner des plans pour les bassins versants locaux afin d'atteindre les objectifs de réduction du phosphore pour le lac; Cibler les efforts de restauration des bassins versants dans les zones les plus exposées aux pertes de phosphore; Établir des zones tampons écologiques pour les rivières, les cours d'eau et les milieux humides afin d'intercepter et d'infiltrer le ruissellement et de prévenir l'érosion des berges. 	Agences fédérales et étatiques du Plan d'action américain; Agences du Plan d'action Canada-Ontario
4	Recherches scientifiques, surveillance et observation <ul style="list-style-type: none"> Améliorer la surveillance des algues et des conditions hypoxiques dans le lac; Améliorer la surveillance des charges en éléments nutritifs dans les affluents et les bassins versants; Investir dans des initiatives de recherche et de démonstration afin d'améliorer les connaissances et la compréhension de l'efficacité des PEG. 	Agences fédérales et étatiques du Plan d'action américain; Agences du Plan d'action Canada-Ontario
5	Éducation et sensibilisation Entreprendre des activités de sensibilisation et d'éducation à l'échelle locale et régionale afin de mieux comprendre l'état de la qualité de l'eau et les défis en matière de gestion, la santé du littoral et des plages, ainsi que les pratiques exemplaires de gestion et les politiques.	Agences fédérales et étatiques du Plan d'action américain; Agences du Plan d'action Canada-Ontario
CHAPITRE 5.2 CONTAMINANTS CHIMIQUES		
RÉDUCTION DES CONTAMINANTS CHIMIQUES DE SOURCES PONCTUELLES		
6	Les partenaires fédéraux, provinciaux, étatiques et de réglementation surveillent et assurent la conformité aux lois et aux règlements sur l'eau potable (voir le tableau X ci-dessus).	USEPA, OEPA, NYSDEC, MDEQ, OMECP
7	Fournir un soutien et une aide financière pour les programmes et les améliorations d'infrastructures municipales de traitement des eaux usées.	OEPA, NYSDEC, MDEQ
RÉDUCTION DES CONTAMINANTS CHIMIQUES DANS LES SÉDIMENTS		
8	Fonds spécial et mesures propres aux secteurs préoccupants	USEPA, ECC, OMECP, États
9	Gestion appropriée des sédiments dragués dans les chenaux de navigation fédéraux du lac Érié, ainsi que dans les zones portuaires non fédérales/récréatives.	USACE, OEPA, NYSDEC, MDEQ
RÉDUCTION DES CONTAMINANTS CHIMIQUES DE SOURCES DIFFUSES		
10	Efforts visant à inclure la pollution par les sources diffuses provenant des sites contaminés et des sites d'assainissement (par la migration de l'eau souterraine), les eaux pluviales (p. ex. les projets d'infrastructures vertes).	
MESURES LIÉES À LA SCIENCE, À LA SURVEILLANCE ET AU SUIVI DES CONTAMINANTS CHIMIQUES		
11	Poursuivre la surveillance et la production de rapports périodiques sur les dépôts de polluants atmosphériques aux stations des Grands Lacs.	ECCC, USEPA, OMECP
12	Poursuivre la surveillance à long terme des contaminants de l'eau et des sédiments du lac Érié et du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit afin d'examiner les matières organiques, les HAP, les métaux traces, le mercure et certains composés nouveaux et émergents.	ECCC, USEPA, OEPA, MDEQ, OMECP
13	Effectuer la surveillance des contaminants du poisson entre 2019 et 2023.	MDHHS, MDEQ, PADEP, OEPA, ODNR, USEPA, OMECP, MRNFO, OMECP, NYSDEC

14	Effectuer une surveillance annuelle des goélands argentés chaque année entre 2019 et 2023 aux points d'échantillonnage dans le bassin du lac Huron.	ECCC, MDEQ
15	Soutien de l'élaboration et de la mise en œuvre des stratégies binationales sur les produits chimiques sources de préoccupations mutuelles	ECCC, USEPA
CHAPITRE 5.3 HABITAT AQUATIQUE ET ESPÈCES INDIGÈNES		
16	Récifs de frai : Accroître l'habitat fonctionnel de frai des rivières pour les espèces indigènes dans le chenal principal et les affluents du réseau des rivières Détroit et Sainte-Claire (SCDRS).	MNRFO, MDNR, USGS, USFWS
17	Protection et restauration de l'habitat aquatique : <ul style="list-style-type: none"> Le Groupe de travail sur l'habitat de la CPGL élabore un exercice de gestion des zones prioritaires pour faciliter l'identification des zones prioritaires. Mettre en œuvre le Plan de restauration de l'habitat et des espèces du secteur préoccupant de la rivière Niagara (États-Unis). Mettre en œuvre les projets de l'initiative du SCDRS définis pour atteindre les objectifs prioritaires liés à la connectivité de l'habitat d'ici 2023. Poursuivre la surveillance des espèces terrestres et aquatiques envahissantes; nommer des responsables de la mise à l'eau des bateaux. Définir les projets de l'initiative du SCDRS pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative en matière de conservation et de restauration. Promouvoir la restauration de l'habitat sur les terres agricoles près des cours d'eau, des terres humides et des boisés par l'élaboration et la mise en œuvre de plans environnementaux pour les terres agricoles. 	MRNFO, ODNR, MDNR, PADNR NYSDEC, USACE, USEPA Organismes du SDCRS NYSDEC, comté d'Erie (NY), ODNR, États SCDRS MAAARO
18	Connectivité des cours d'eau : <ul style="list-style-type: none"> Abaisser et modifier le barrage de Springville (Scoby) sur le ruisseau Cattaraugus (New York). Évaluer les options d'assainissement des impacts du barrage Dunnville sur la rivière Grand (Ontario). Enlever le barrage de Ballville (Ohio). Définir les projets de l'initiative du SCDRS pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative en matière de connectivité. Promouvoir les évaluations collaboratives de la connectivité aquatique en Amérique du Nord. 	USACE, NYSDEC, comté d'Erie (NY) MRNFO, ECCC ODNR SCDRS USFWS, NYSDEC
19	Rétablissement des espèces : <ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre le Plan stratégique de la Commission des pêcheries des Grands Lacs pour la remise en état du touladi dans le lac Érié, 2008-2020. Rétablir l'esturgeon jaune de la rivière Maumee (Ohio). Définir les projets de l'initiative du SCDRS pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative en matière d'espèces rares. 	NYSDEC, MRNFO USFWS, ODNR, MRNFO, États, SCDRS
20	Milieux côtiers humides : <ul style="list-style-type: none"> Initiative de la baie Sandusky Améliorer les terres humides de Woodlawn Beach (NY). Poursuivre les projets d'adoucissement des rives et de restauration des milieux humides côtiers dans les chenaux de raccordement et les échancrures. Restaurer la connectivité hydrologique entre les milieux humides côtiers et le lac Érié. Définir les projets de l'initiative du SCDRS pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative en matière de milieux humides côtiers. 	ODNR, OEPA US EPA, MNRFO, USGS, USFWS, NYSDEC, USACE, USFWS ECCC, MNRFO

21	<p>Dunes and falaises:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir un outil d'aide à la décision et d'orientation technique pour la gestion des caractéristiques naturelles et axées sur la nature du littoral le long des Grands Lacs de NY. • Mettre en œuvre des programmes étatiques de gestion côtière et des efforts visant à promouvoir l'utilisation des techniques de protection et de stabilisation du littoral ayant des caractéristiques naturelles et axées sur la nature. 	<p>NYSDEC NYSDEC, ODNR, NOAA</p>
22	<p>îles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soutenir la protection et la restauration des îles du lac Érié et du SCDRS, en particulier des habitats uniques et des espèces rares ou endémiques à l'échelle mondiale. 	<p>USFWS, ECCC, États et province</p>
CHAPITRE 5.4 ESPÈCES ENVAHISSANTES AQUATIQUES ET TERRESTRES		
23	<p>Eau de ballast : établir et mettre en œuvre des programmes et des mesures qui protègent l'écosystème du bassin des Grands Lacs contre le rejet d'espèces aquatiques envahissantes dans les eaux de ballast, conformément aux pouvoirs des États et du gouvernement fédéral et aux engagements pris par les parties au moyen de l'annexe sur les rejets provenant des bateaux de l'Accord.</p>	<p>Transports Canada, USCG, USEPA, États</p>
24	<p>Organismes commerciaux : prévenir l'introduction d'espèces envahissantes par la gestion et le commerce (p. ex. les appâts, l'aquaculture, Internet, les boutiques d'animaux de compagnie) en améliorant et en mettant en œuvre les lois et les règles, en utilisant une évaluation des risques fondée sur la science pour éclairer les listes d'espèces interdites et en coordonnant les efforts entre les administrations.</p>	<p>USFWS, USDA, MPO, États et province</p>
25	<p>Détection précoce et intervention rapide :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre une « initiative de détection précoce et d'intervention rapide » dans le but de trouver de nouveaux envahisseurs et de les empêcher d'établir des populations autosuffisantes. • Mener des évaluations benthiques panlacustres des moules dreissenidées dans le cadre de l'initiative scientifique coopérative et de suivi de l'annexe sur la science de l'Accord. • Améliorer la détection et l'évaluation en effectuant la surveillance des espèces non indigènes dans le réseau SCDRS. 	<p>MPO, USFS, USFWS, SCDRS, États et province NOAA, USEPA, USGS SCDRS</p>
26	<p>Canaux et voies navigables : grâce au Comité de coordination régional de la carpe asiatique, empêcher l'établissement et la propagation de la carpe à grosse tête et de la carpe argentée dans les Grands Lacs.</p>	<p>USEPA, USFWS, USACE, ODNR</p>
27	<p>Carpe herbivore: utiliser un cadre de gestion adaptative pour orienter les mesures d'intervention dans la partie ouest du lac Érié en fonction des connaissances actuelles. Les efforts d'intervention comprennent, sans toutefois s'y limiter, des partenariats avec des pêcheurs commerciaux pour capturer des poissons et obtenir des données biologiques de ces captures, des efforts ciblés de capture à l'aide de matériel de pêche traditionnel, des efforts visant à déterminer l'utilisation et les déplacements saisonniers de l'habitat pour éclairer les mesures d'intervention, et l'évaluation de nouvelles approches de capture. Les mesures indiquées ci-dessous peuvent être prises :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prendre des mesures d'intervention intergouvernementales ciblées. • Évaluer la faisabilité des obstacles saisonniers dans les affluents de fraie définis. • Obtenir de l'information sur l'utilisation et les déplacements saisonniers de l'habitat grâce à la télémétrie acoustique. • Offrir une prime aux pêcheurs commerciaux pour le retrait de l'herbe. • Élaborer, mettre en œuvre et évaluer de nouvelles méthodes de contrôle. 	<p>USFWS, USGS, MPO, MNRFO, États</p>
28	<p>Lamproie marine :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contrôler la population larvaire de lamproie marine dans 11 affluents producteurs réguliers du lac Érié (rivière Grand [OH], ruisseau Big Otter [ON], ruisseau Big Otter [ON], ruisseau Youngs [ON], ruisseau Conneaut [PA], ruisseau Crooked [PA], ruisseau Raccoon [PA], ruisseau Canadaway [NY], 	<p>Programme de contrôle de la lamproie marine de la CPGL (MPO, USFWS comme agents de contrôle, USACE)</p>

	<p>ruisseau Buffalo [NY], ruisseau Cattaraugus [NY] et ruisseau Big Sister [NY]) avec certains lampricides. Poursuivre l'exploitation et l'entretien des barrières existantes et la conception de nouvelles barrières, le cas échéant.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre un traitement ponctuel (obtenir plus de détails de Jeff) pour la rivière Sainte-Claire en 2020. • Faire progresser la gestion de la lamproie marine grâce à l'élaboration et à la mise en œuvre de nouvelles techniques de contrôle de cette espèce. 	
29	<p>Contrôle des espèces terrestres et aquatiques envahissantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maintenir la diversité et la fonction des habitats aquatiques terrestres, côtiers et littoraux grâce à un contrôle approprié des <i>Phragmites</i> et d'autres espèces envahissantes nuisibles, y compris les efforts de surveillance, de cartographie et de contrôle guidés par des PGB fondées sur des données scientifiques. • Réagir activement à l'invasion de l'écrevisse rouge des marais dans le sud-est du Michigan. Utiliser des mesures de collaboration pour mettre en œuvre et évaluer les mesures d'intervention et de contrôle dans les endroits infestés au moyen de nouvelles approches. Effectuer des inspections aux sources connues d'introduction (p. ex. les marchés d'aliments vivants, l'approvisionnement biologique) dans les États du bassin où l'espèce est interdite. • Coordonner les efforts de contrôle des <i>Phragmites</i> et partager les PGB par l'entremise du groupe de travail de l'Ontario sur les roseaux communs (Ontario <i>Phragmites</i> Working Group), du groupe de collaboration des Grands Lacs sur les roseaux communs (Great Lakes <i>Phragmites</i> Collaborative) et du cadre de gestion adaptative du roseau commun (<i>Phragmites</i> Adaptive Management Framework). • Mettre en œuvre des efforts coordonnés et prioritaires de lutte contre les espèces envahissantes à l'aide d'un cadre de gestion adaptative pour assurer le soutien de multiples utilisations (p. ex. la navigation de plaisance, la chasse, la prise d'eau, les véhicules non motorisés), limiter la propagation des espèces envahissantes à de nouvelles zones et atténuer les répercussions des EAE sur les écosystèmes aquatiques. Mieux comprendre et évaluer la vulnérabilité des zones de grande qualité à l'introduction d'espèces envahissantes. 	<p>Parcs Canada, USDA-NCRS, USEPA, USFS, USFWS, USACE, OPN, États et provinces</p> <p>MDEQ</p>
30	<p>Efforts régionaux : mettre en œuvre les mesures stratégiques définies dans les plans de gestion des États des espèces terrestres envahissantes et les plans de gestion des États des espèces aquatiques envahissantes approuvés par le Groupe de travail sur les espèces aquatiques non-indigènes, y compris les priorités régionales et locales.</p>	États
SCIENCE, SURVEILLANCE ET SUIVI		
31	Élaborer des stratégies de contrôle réalisables pour les moules dreissenidées.	Groupe de collaboration sur les moules envahissantes (dirigé par la CGL, la CPGL, l'USGS, la NOAA, l'USACE)
32	<p>Améliorer la compréhension des impacts des espèces envahissantes afin d'éclairer les efforts de gestion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Rôle des moules dans la toxicité des habitats et la courbe d'invasion :</i> plus de données sont requises pour éclairer les modèles écosystémiques et comprendre où se trouvent les moules du lac Érié dans la courbe d'invasion. • <i>Impacts du gobie à taches noires sur le réseau trophique :</i> améliorer les méthodes d'évaluation et la technologie pour mieux comprendre la densité et la distribution de la population de gobie à taches noires. • <i>Causes des éclosions de botulisme :</i> améliorer la compréhension des liens entre les moules, le gobie à taches noires et les éclosions de botulisme chez la sauvagine. 	États, province, USGS, NOAA
33	<p>Surveillance des voies d'entrée</p> <p>Mener des activités de surveillance, des inspections de conformité et des mesures d'application de la loi afin de déterminer et de réduire au minimum le risque de transport et d'introduction d'espèces envahissantes associées aux</p>	USFWS, USDA, États

	principales industries et voies d'entrée (p. ex. les appâts, les marchés de poissons, les aquariums, la navigation de plaisance).	
34	Continuer d'utiliser la base de données iMapInvasives, la base de données sur les espèces envahissantes de tous les taxons et l'outil de cartographie pour appuyer la gestion des espèces envahissantes, les enquêtes et les efforts de sensibilisation.	NYSDEC
35	Effectuer des relevés des plantes aquatiques (p. ex. l' <i>Hydrilla</i>) au besoin dans la partie du bassin du lac Érié de NY.	USACE, NYSDEC
SENSIBILISATION ET ÉDUCATION		
36	Communication: entreprendre des activités de sensibilisation et d'éducation sur la prévention des espèces aquatiques envahissantes, y compris des discussions avec les principales industries (p. ex. les jardins aquatiques, les aquariums, le transport maritime) et les groupes d'utilisateurs des ressources naturelles (p. ex. les plaisanciers, des panneaux d'accès aux sites lacustres), ainsi qu'avec les organismes locaux d'application de la loi pour appuyer les efforts de l'État.	MPO, MDEQ, MRNFO, USFS, OPE, NYSOPRHP, WNYSY PRISM, ODNR, organismes du réseau SCDRS
37	Soutenir la Semaine de sensibilisation aux espèces envahissantes et y participer.	États
CHAPTER 5.5 TENDANCES CLIMATIQUES		
Les mesures définies pour les éléments nutritifs et la pollution bactérienne (5.1) et la perte d'habitat et d'espèces indigènes (5.3) aideront à maintenir la fonction de l'écosystème et à améliorer la résilience aux répercussions des changements climatiques.		
38	<p>Résilience des bassins versants : poursuivre les efforts visant à faire participer les propriétaires fonciers et le public à la protection et à l'amélioration de la fonction et de la résilience des bassins versants, des cours d'eau, des forêts et des milieux humides afin de maintenir et d'améliorer la résilience aux répercussions des changements climatiques, y compris les stratégies et les mesures des offices de protection de la nature en matière de changements climatiques.</p> <p>Réduire la vulnérabilité à l'intérieur des terres aux phénomènes météorologiques extrêmes en faisant la promotion de la protection des milieux humides dans les zones inondables et en élargissant les infrastructures vertes et les forêts urbaines pour ralentir le ruissellement des tempêtes.</p> <p>S'adapter aux menaces causées par les changements climatiques en restaurant la biodiversité de l'écosystème, en augmentant la connectivité de l'habitat et en appuyant les initiatives de résilience pour les environnements naturels et bâtis, y compris les études d'atténuation des inondations pour les affluents prioritaires du lac Érié.</p> <p>Mettre en œuvre le programme sur les méthodes agricoles résilientes au climat (Climate Resilient Farming-CRF) de New York (https://www.nys-soilandwater.org/programs/crf.html)</p> <p>Améliorer les pratiques d'infiltration dans les champs pour réduire le ruissellement des champs agricoles.</p>	<p>Offices de protection de la nature, MDNR, OMECP, USDA-NRCS, USFS, MIDEQ, MOGL, MAAARO</p> <p>États, MAAARO</p> <p>NYSDEC, MDEQ</p> <p>SCRN, MAAARO, MDEQ</p> <p>NYSDDAM</p> <p>SCRN, MAAARO</p>
39	<p>Infrastructure communautaire essentielle : planifier et mettre en œuvre des initiatives de développement local adaptées aux phénomènes météorologiques extrêmes futurs grâce à des travaux sur les bassins versants qui augmentent les espaces verts et les infrastructures vertes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Manuel sur l'aménagement à faible impact (Low Impact Development Manual) du Michigan (article 319 - financement à l'appui des programmes de subventions de sources non ponctuelles du Michigan) Manuel de l'Ontario sur l'aménagement à faible impact, en cours d'élaboration Programme de croissance équilibrée (Balanced Growth Program) de l'Ohio Protéger les infrastructures essentielles dans les collectivités côtières en utilisant des mesures naturelles et techniques pour améliorer la résilience 	<p>Offices de protection de la nature, OMECP, USFS, MDEQ, MOGL</p> <p>NYSDEC, ODNR</p> <p>NYSDEC</p>

	<p>dans la mesure du possible.</p> <ul style="list-style-type: none"> Renforcer les infrastructures liées à l'eau potable et aux eaux usées afin de réduire la vulnérabilité aux inondations, aux sécheresses et à d'autres phénomènes météorologiques extrêmes. 	
40	<p>Résilience côtière : Élaborer des stratégies de restauration et de résilience côtières des Grands Lacs pour atténuer les répercussions des inondations et de l'érosion afin de construire et d'améliorer l'écologie côtière globale et de promouvoir une meilleure intendance des rives grâce à une assistance technique.</p>	<p>Programmes de gestion des zones côtières du NYSDEC, de l'ODNR, du MIDEQ</p>
<p>SENSIBILISATION ET ÉDUCATION</p>		
41	<p>Communications :</p> <ul style="list-style-type: none"> Publier un sommaire trimestriel du climat des Grands Lacs qui traite des tendances et des prévisions. Offrir des ateliers sur les services climatiques pour chaque État. Entreprendre et appuyer la sensibilisation et l'éducation des intervenants et du public au sujet des répercussions des changements climatiques sur les Grands Lacs et le lac Érié au moyen de fiches d'information, de bulletins d'information et d'autres moyens. Encourager les municipalités et les propriétaires fonciers à mettre en œuvre des mesures d'atténuation des inondations (p. ex. les pratiques en matière de santé des sols, l'infrastructure naturelle, la restauration et la protection des milieux humides) afin de réduire les débits de pointe dans les cours d'eau à risque élevé. Entreprendre des activités communautaires d'intendance et d'éducation (p. ex. la prévention des débris côtiers, la restauration de l'habitat). Promouvoir les rives vivantes et l'intendance côtière/riveraine sur les terres publiques et privées afin d'améliorer l'habitat aquatique et la résilience côtière. Élaborer et mettre en œuvre des programmes de certification des rives axés sur la nature. 	<p>NOAA</p> <p>Offices de protection de la nature, ECCC, USFS, OMECP</p> <p>États (NYSDEC, ODNR) et organismes partenaires, MAAARO</p> <p>ODNR</p>

1.0 INTRODUCTION

Le Plan d'action et d'aménagement panlacustre (PAAP) du lac Érié est une stratégie binationale quinquennale axée sur l'écosystème qui vise à restaurer et à protéger la qualité de l'eau du lac Érié et du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit.

Le PAAP du lac Érié remplit l'engagement que les États-Unis et le Canada ont pris aux termes de l'[Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs](#) de 2012 (l'Accord) d'évaluer les conditions de l'écosystème, de mettre en évidence des menaces environnementales et des actions appropriées pour remédier à ces menaces, ainsi que d'établir des priorités de recherche et de surveillance. L'Accord reconnaît que la meilleure approche pour restaurer l'écosystème du lac Érié et améliorer la qualité de l'eau est que les deux pays adoptent des objectifs communs, qu'ils mettent en œuvre des programmes concertés et qu'ils collaborent pour remédier aux menaces environnementales.

Le PAAP est un modèle de collaboration entre des administrations gouvernementales et leurs organismes de gestion reconnu à l'échelle mondiale. Il représente une compréhension commune de l'état du lac Érié, ainsi qu'un moyen de coordonner et de consigner les mesures de gestion. Il présente des mécanismes pour guider et faciliter le travail des responsables des ressources naturelles, des décideurs, des intervenants et du public dans une approche de gestion collaborative de la protection et de la restauration de la qualité de l'eau des Grands Lacs et des réseaux hydrographiques qui leur sont associés.

La portée géographique du présent PAAP comprend le lac Érié, le réseau hydrographique Sainte-Claire-Détroit (ou RHSCD, lequel comprend la rivière Détroit, le lac Sainte-Claire et la rivière Sainte-Claire, et relie le lac Érié au lac Huron), ainsi que le cours supérieur de la rivière Niagara¹ (figure 1).

Le PAAP est une ressource qui s'adresse à quiconque s'intéresse à l'écosystème du lac Érié, à la qualité de son eau et aux mesures qui

contribueront à la restauration de ce Grand Lac remarquable.

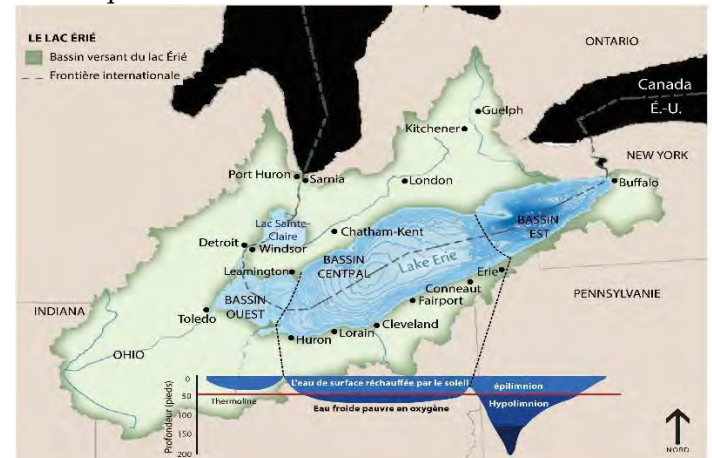


Figure 1. Carte du bassin du lac Érié. Le PAAP du lac Érié englobe les eaux du pont Bluewater jusqu'à Niagara Falls (source : Environnement et Changement climatique Canada).

1.1 Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs et aménagement panlacustre

Depuis 1972, l'Accord a orienté les mesures canadiennes et américaines visant à restaurer et à maintenir l'intégrité chimique, physique et biologique des eaux des Grands Lacs. En 2012, les États-Unis et le Canada ont modifié l'Accord en réitérant leur engagement à protéger, à restaurer et à améliorer la qualité de l'eau, de même qu'à empêcher une dégradation plus importante de l'écosystème du bassin des Grands Lacs.

1. Secteurs préoccupants
2. Aménagement panlacustre
3. Produits chimiques sources de préoccupations mutuelles
4. Éléments nutritifs
5. Rejets provenant des bateaux
6. Espèces aquatiques envahissantes
7. Habitats et espèces
8. Eaux souterraines
9. Répercussions des changements climatiques
10. Science

Tableau 1. Les 10 annexes de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

L'Accord engage le Canada et les États-Unis à s'attaquer à 10 enjeux prioritaires définis dans des « Annexes » particulières (tableau 1). Le PAAP du lac Érié intègre des besoins en matière

d'information et de gestion présentés dans chacune de ces Annexes, en mettant l'accent sur les besoins de gestion propres au lac Érié afin de maintenir, de rétablir et de protéger la qualité de l'eau et le bon état de l'écosystème. L'engagement

¹Selon l'Accord de 2012, la rivière Niagara se situe dans l'étendue géographique du lac Ontario. Compte tenu cependant des initiatives binationales et des programmes d'organismes publics qui sont mis en œuvre et qui combinent souvent le lac Érié et le cours supérieur de la rivière Niagara aux fins d'évaluation écologique et d'établissement PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023) | ÉBAUCHE

à élaborer des PAAP est précisé dans l'annexe sur l'aménagement panlacustre (Annexe 2); il comprend un engagement à intégrer dans les PAAP des renseignements sur les zones littorales et des actions concernant leur gestion. Pour avoir une perspective historique sur les initiatives d'aménagement panlacustres binationales du lac Érié, veuillez consulter l'annexe A du présent PAAP.

1.2 Le Partenariat du lac Érié

Le PAAP a été élaboré par les organismes membres du Partenariat du lac Érié, une équipe de collaboration entre des responsables de la gestion des ressources naturelles, dirigée par les administrations fédérales des États-Unis et du Canada, en coopération et en consultation avec les administrations des États et de la province, les administrations tribales, les Premières Nations, les Métis, les administrations municipales et les organismes de gestion des bassins versants. Le PAAP soutient une approche de gestion adaptative (figure 2) pour la restauration et le maintien de la qualité de l'eau du lac Érié et guidera les activités mises en œuvre par les organismes de gestion de 2019 à 2023.

Le Partenariat facilite le partage de renseignements entre ses membres, favorise une évaluation collaborative de l'état du lac, établit des priorités et participe à la coordination d'activités binationales de protection et de restauration environnementales. Il consiste en un comité de gestion, dont les membres sont des représentants des niveaux supérieurs d'organisations ayant un pouvoir décisionnel, ainsi qu'en un groupe de travail qui établit des équipes de travail ou des sous-comités qui sont axés sur les problèmes lacustres auxquels il faut remédier.



Figure 2: Approche de gestion adaptative panlacustre du lac Érié
PAAP DU LAC ERIE (2019-2023) | EBAUCHE

Au cours des cinq prochaines années, les membres du Partenariat du lac Érié prendront des mesures essentielles pour combattre les menaces environnementales prioritaires qui pèsent sur la qualité de l'eau et l'état de l'écosystème du lac Érié. Le tableau ii montre ces mesures et les organismes qui les mettront en œuvre. Le chapitre 5 traite plus en détail de ces mesures. Au cours de la mise en œuvre du présent PAAP, les organismes membres du Partenariat du lac Érié évalueront l'efficacité des mesures et ajusteront les mesures futures de manière à réaliser les objectifs du plan, au fur et à mesure que la compréhension des résultats et des processus écosystémiques progresse.

MESURES QUE CHACUN PEUT PRENDRE

La sensibilisation du public et sa connaissance des enjeux liés à la qualité de l'eau sont des aspects importants du PAAP. De nombreuses occasions sont offertes pour participer à la protection de la qualité de l'eau et de la santé des écosystèmes du lac Érié.

Vous pouvez obtenir d'autres renseignements sur les « Mesures que chacun peut prendre » au chapitre 5 du présent PAAP. Veuillez également consulter le chapitre 7 (Sensibilisation et mobilisation). Les organismes locaux des bassins versants travaillent également à améliorer la qualité de l'eau - communiquez avec une personne près de chez vous pour en apprendre davantage ou faire du bénévolat!

1.3 Harmonisation avec d'autres efforts internationaux en matière de gestion des ressources

Le Partenariat du lac Érié cherche activement à s'assurer que les mesures de gestion présentées dans le présent PAAP sont complémentaires à d'autres initiatives internationales de gestion établies dans le cadre de divers traités, accords et programmes binationaux et concernant également l'écosystème du lac Érié.

Activités de la Commission mixte internationale : Le [Traité relatif aux eaux limitrophes](#) de 1909 (TEL) énonce des principes que le Canada et les États-Unis doivent suivre dans leur utilisation des eaux qu'ils partagent. La [Commission mixte internationale](#) (CMI) est une organisation binationale établie dans le régime du TEL qui sert à prévenir et à résoudre les différends entre le Canada et les États-Unis au sujet des eaux qui chevauchent la frontière entre les deux pays. La CMI joue le rôle de conseiller indépendant et objectif auprès des deux gouvernements et constitue un mécanisme

important de planification et de dialogues binationaux en ce qui a trait à la mise en œuvre de l'Accord. La CMI se fait conseiller par plus de 20 conseils et groupes de travail binationaux, notamment le Conseil de la qualité de l'eau des Grands Lacs, qui aide la CMI à administrer l'Accord, et le Conseil consultatif scientifique des Grands Lacs, qui fournit des avis à la Commission et au Conseil de la qualité de l'eau des Grands Lacs sur des questions scientifiques et des questions de recherches qui ont trait à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. La CMI offre également une supervision des activités de régulation des niveaux et débits d'eau dans certains des Grands Lacs et les cours d'eau qui les relient. Cependant, il n'y a en ce moment aucune activité de régulation des niveaux ou des débits d'eau dans le lac Érié. En aval du lac Érié, l'ouvrage de régulation International Niagara Control Works (INCW) est utilisé pour répartir les eaux de la rivière Niagara entre les chutes canadiennes, les chutes américaines, ainsi que les installations hydroélectriques aux États-Unis et au Canada.

Gestion des prélèvements d'eau : L'Entente sur les ressources en eaux durables du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent expose les détails de la gestion et de la protection de l'approvisionnement en eau appliquées dans huit États des Grands Lacs ainsi qu'en Ontario et au Québec. Le Great Lakes-St. Lawrence River Basin Water Resources Compact est un pacte juridiquement contraignant entre des États américains et constitue un moyen de mettre en œuvre les engagements du Conseil régional des ressources en eau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent (<http://www.glsregionalbody.org/index.aspx> <http://www.glscompactcouncil.org/>). Le Conseil régional des ressources en eau a été créé par les

gouverneurs et les premiers ministres des Grands Lacs et du Saint-Laurent, qui collaborent comme partenaires égaux au développement de l'économie de la région, qui s'élève à six mille milliards de dollars, et à la protection du plus grand réseau d'eau douce de surface du monde (<http://www.gsgp.org/fran%C3%A7ais/>).

Gestion des pêches : La Commission des pêcheries des Grands Lacs (CPGL) facilite la coopération transfrontalière entre les organismes de gestion des pêches des États, des provinces, des nations autochtones et des gouvernements fédéraux de manière à améliorer et à préserver les ressources halieutiques conformément au Plan stratégique conjoint de gestion des pêches dans les Grands Lacs (CPGL, 2007). Le comité du lac Érié de la CPGL est un comité binational qui se compose de hauts fonctionnaires d'organismes de gestion des pêches des États et des provinces. Il est chargé de gérer de manière durable et coopérative les pêches et les communautés de poissons du lac Érié, de se pencher sur les questions et les problèmes préoccupants pour les différentes autorités, d'élaborer et de coordonner des programmes et des recherches conjoints en matière de pêche entre les administrations des États, les administrations des provinces et les administrations fédérales, ainsi que de faire des recommandations au sujet des problèmes de gestion des pêches que subit le lac Érié. En outre, le comité du lac Érié a élaboré et tient à jour des objectifs communs en ce qui a trait aux communautés de poissons, établit des niveaux appropriés d'empoisonnement et de pêche, fixe des priorités pour veiller à l'application de la loi et formule des plans de gestion.

<http://www.glf.org/joint-strategic-plan-committees.php>

<http://www.glf.org/lake-erie-committee.php>



2.0 Valeur intrinsèque, usages et appréciation du lac Érié

L'aménagement panlacustre est guidé par une vision commune d'une région des Grands Lacs saine, prospère et durable où les eaux du lac Érié sont utilisées et appréciées par les générations actuelles et futures.

Le bassin versant du lac Érié, qui compte actuellement près de 13 millions d'habitants (10 millions aux États-Unis et 2,7 millions en Ontario), est utilisé et apprécié depuis des milliers d'années. Nous continuons de reconnaître la valeur intrinsèque de l'écosystème du bassin du lac Érié sur les plans naturel, social, spirituel et économique. Son utilisation et sa gestion rationnelles bénéficieront aux générations présentes et futures.

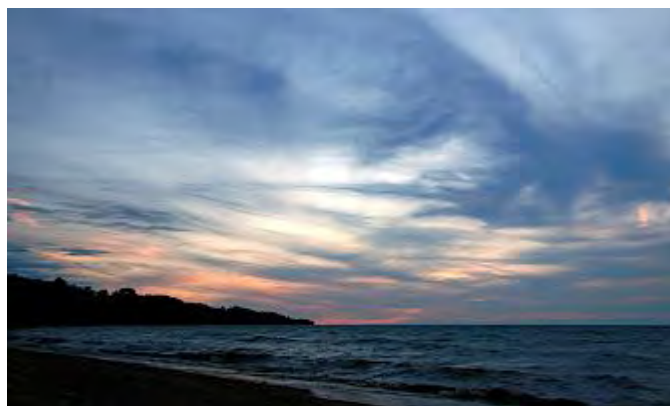
Ci-après, nous donnons une brève description culturelle des premiers habitants et de la contribution de l'utilisation des ressources à l'économie régionale.

2.1 Peuples autochtones et connaissances écologiques traditionnelles

Pendant des milliers d'années, des peuples autochtones ont habité et parcouru le bassin versant du lac Érié, en tirant parti des ressources naturelles de la région pour leur alimentation, leur habillement et les matières brutes, ainsi que pour les pratiques spirituelles et culturelles. Certains endroits du pourtour du lac ont été utilisés comme lieux de rassemblement autochtones depuis des millénaires. Par exemple, la Première Nation Aamjiwnaang, de la rivière Sainte-Claire, tire son nom d'un mot ojibwé signifiant « lieu de rassemblement important ». Un réseau de sentiers qui parcourait les rives nord et sud reliait les peuples du lac Érié à des établissements dans certains cas très éloignés, notamment au fleuve Mississippi et à la baie Chesapeake.

Le nom « Érié » dérive d'eriellhonan, le mot iroquoïen qui signifie « longue queue », ce qui correspond au fait que le lac a la forme d'une queue. Dans le passé, un groupe iroquoïen, les Ériés, occupait un grand territoire sur la rive sud du lac Érié, qui allait de l'ouest de l'État de New York à la plus grande partie du Nord de l'Ohio.

Aujourd'hui, il y a quatre grands groupes culturels autochtones dans le bassin versant du lac Érié du côté canadien : les Anishinaabe, les Haudenosaunees, les Lenapes et les Métis. Ces groupes sont représentés par neuf Premières Nations en Ontario : la Première Nation Aamjiwnaang (rivière Sainte-Claire), Bkejwanong (Première Nation de l'île Walpole, lac Sainte Claire), la Première Nation des Chippewas de la Thames (rivière Thames), la Nation des Oneidas de la Thames (rivière Thames), la Nation Munsee-Delaware (rivière Thames), Eelünaapéwi Lahkéewiit (Nation Delaware de Moraviantown, rivière Thames), la Première Nation Caldwell (partie ouest du lac Érié), Six Nations de la rivière Grand (rivière Grand) et la Première Nation des Mississaugas



Source: PASG

de New Credit (rivière Grand). Il y a trois collectivités de la Nation métisse de l'Ontario dans le bassin versant : les Métis de la rivière Grand (dont le point central est Kitchener), les Métis de Thames Bluewater (dont le point central est London) et les Métis de Windsor-Essex-Kent (dont le point central est Windsor). Les tribus reconnues par le gouvernement fédéral des États-Unis à l'intérieur du bassin versant du lac Érié sont la Seneca Nation of Indians (partie est du bassin versant du lac Érié) et la Tonawanda Band of Seneca Indians (bassin versant du cours supérieur de la rivière Niagara) (figure 3).

2.2 Ressources naturelles et économie régionale

Le lac Érié est le Grand Lac le plus au sud. Le climat doux et les sols fertiles du bassin versant permettent une économie régionale forte qui comprend notamment des industries axées sur

l'eau, des pêches commerciales et récréatives, une navigation commerciale, une industrie de bateaux nolisés, de l'agriculture, des activités de loisirs et de tourisme axées sur la nature, ainsi que l'extraction de gaz naturel et de pétrole. En plus de ces secteurs importants, le bassin connaît diverses autres activités caractéristiques du bassin des Grands Lacs, notamment dans le secteur financier, les services (santé, éducation, religion), les transports, les communications et la fabrication (automobile et acier notamment).

Industries axées sur l'eau ou sur son utilisation: Plus de 12 millions de personnes boivent de l'eau qui vient du lac Érié (EPA des États-Unis, 2018). En 2017, les cinq États et la province qui partagent le bassin versant – l'Indiana (IN), le Michigan (MI), l'État de New York (NY), l'Ohio (OH), l'Ontario (ON) et la Pennsylvanie (PA) – ont prélevé collectivement 26 142 millions de litres d'eau par jour (6 906 millions de gallons par jour) dans le bassin



Bateaux de pêche commerciale dans le port de Wheatley (Source: L. Cargnelli)

versant, sans compter l'utilisation de cours d'eau pour la production d'électricité au fil de l'eau, qui a représenté 202 989 millions de litres par jour (53 624 millions de gallons par jour) de plus (Commission des Grands Lacs, 2018). Il s'agit d'une baisse de 6 p. 100 par rapport au prélèvement total de 2016, qui était de 27 869 millions de litres par jour (7 362 millions de gallons par jour). À part l'eau utilisée à des fins de production d'hydroélectricité, les utilisations principales de l'eau ont été la production de thermoélectricité, tant avec refroidissement à passage unique qu'avec recirculation (14 733 millions de litres par jour ou 3 892 millions de gallons par jour), l'alimentation publique en eau (6 170 millions de litres par jour ou 1 630 millions de gallons par jour) et l'utilisation industrielle (4 853 millions de litres par jour ou 1 282 millions de gallons par jour). Quarante pour cent de ces prélèvements d'eau ont été faits

dans l'eau de surface du lac Érié (Commission des Grands Lacs, 2018).

Pêche commerciale et récréative: Les eaux chaudes du lac Érié donnent lieu aux pêches les plus productives des Grands Lacs. Les pêches du lac Érié sont gérées au moyen d'un système de quotas. L'Ontario alloue la plus grande partie de son quota à la pêche commerciale, tandis qu'aux États-Unis le quota est alloué presque exclusivement à la pêche sportive. Ainsi, plus de 80 % de la pêche commerciale a lieu dans les eaux ontariennes. Les principales espèces commerciales de poissons sont le doré jaune (*Sander vitreus*), la perchaude (*Perca flavescens*), le baret (*Morone americana*), le bar blanc (*Morone chrysops*) et l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*). En 2017, la valeur au débarquement des pêches de poissons du lac Érié excédait, pour l'Ontario seulement, 43 millions de dollars (canadiens); ce montant n'inclut pas la valeur des industries connexes de la transformation, de l'emballage et du transport alimentaires. Une étude récente commandée par l'Ontario Commercial Fisheries' Association laisse penser que les retombées économiques des pêches commerciales de l'Ontario ont été d'au moins 244 millions de dollars en 2015 et qu'elles ont créé 913 emplois directs, 1 490 emplois dans l'ensemble, ainsi que des recettes fiscales annuelles estimées à plus de 20 millions (MNP, 2015).

Connu pour sa pêche au doré de classe mondiale, le lac Érié fait vivre une industrie de la pêche sportive évaluée à plus d'un milliard de dollars (aux États-Unis) par an, de même qu'une industrie de bateaux nolisés qui compte parmi les plus importantes de l'Amérique du Nord (American Sportfishing Association, 2013).

Navigation commerciale: Le lac Érié fait partie du réseau des Grands Lacs et de la Voie maritime du Saint-Laurent (GLVMSL), qui va de l'océan atlantique jusqu'au centre de l'Amérique du Nord et permet chaque année le transport de plus de 181 million de tonnes métriques (200 millions de tonnes américaines) de marchandises entre ses 85 ports. Les cargaisons transportées par la VMGLSL comprennent du minerai de fer, du charbon, du ciment, du calcaire, du sel, du sable et des grains, ainsi que des produits chimiques, du pétrole, des produits finis et, dans une moindre mesure, des cargaisons

conteneurisées (département de la Sécurité intérieure, 2014). Le lac Érié a plus de ports de navigation commerciale que tout autre Grand Lac. En 2015, deux ports du lac Érié (Cleveland, en Ohio, et Detroit, au Michigan) comptaient parmi les 10 ports les plus importants des Grands Lacs pour ce qui est du poids, en millions de tonnes américaines, des cargaisons traitées (Blue Accounting, 2018a). Entre le lac Érié et le lac Ontario, la navigation commerciale se fait par le canal de Welland, qui permet aux bâtiments de contourner Niagara Falls. En 2017, plus de 38 millions de tonnes métriques (41,9 millions de tonnes américaines) de cargaisons sont passées par le canal (Corporation de gestion de la Voie



Navire de fret commercial amarré dans la rivière Sainte-Claire (source: ECCC)

maritime du Saint-Laurent, 2018). En 2017, le lac Érié a vu passer sur ses eaux, à destination ou en provenance de ports américains, 53,5 millions de tonnes américaines (MTA) de cargaisons (référence). Entre les lacs Huron et Érié, la navigation commerciale passe par le RHSCD. Annuellement, ce sont en moyenne 59 millions de tonnes métriques (65 millions de tonnes américaines) de cargaisons qui franchissent le RHSCD (moyenne de 2006 à 2010), ce qui produit 1,83 milliards de dollars (américains) et offre 41 000 emplois (United States Army Corps of Engineers, 2013).

Agriculture: À l'intérieur du bassin versant du lac Érié, l'agriculture contribue de manière importante à l'économie, d'un côté comme de l'autre de la frontière : dans la partie ontarienne du bassin (gouvernements du Canada et de l'Ontario, 2018) comme dans sa partie américaine (USGS, 2000), environ 75 % des terres sont consacrées à la production agricole. Aux États-Unis, il y a environ 20 700 exploitations agricoles dans les limites du bassin du lac Érié, dont plus de 14 000 se situent dans le bassin versant de la partie occidentale du lac

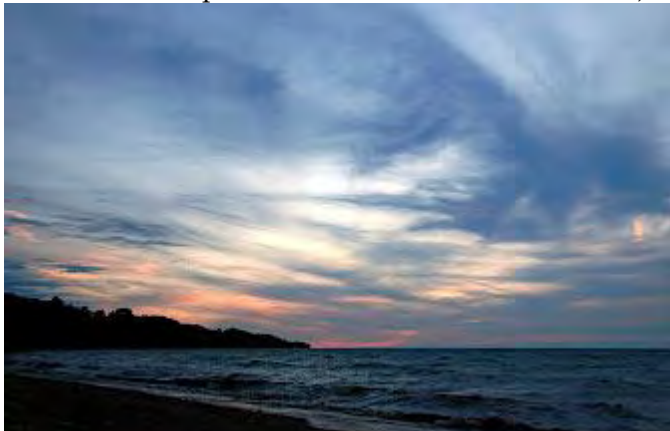
Érié (département de l'Agriculture des États-Unis, 2014). Au Canada, il y a environ 18 900 exploitations agricoles à l'intérieur du bassin du lac Érié, dont environ 9 000 sont situées dans le bassin versant de la partie occidentale du lac (ICOA, 2013). Le soya, le maïs, le blé d'hiver et le foin sont les quatre cultures dominantes dans le bassin versant du lac Érié. Le soya et le maïs représentent environ 90 % de la production aux États-Unis, soit plus de 50 % de la superficie pour le soya et 39 % pour le maïs (EPA des États-Unis, 2018), tandis qu'au Canada les cultures de soya représentent 34 % et les cultures de maïs 28 % de la surface cultivée (ICOA, 2013).

Dans la région de Leamington-Kingsville, en Ontario, on trouve la concentration la plus élevée de cultures de légumes en serres de l'Amérique du Nord : plus de 364 hectares (900 acres) de serres y produisent des tomates, des concombres, des poivrons et des fleurs (Carolinian Canada Coalition, 2018). Aux États-Unis, c'est dans la région du lac Érié que se trouve la plus grande étendue de viticulture à l'extérieur de la Californie : il y a des milliers d'acres de vignes le long de la « ceinture de vignes du lac Érié » dans l'Ouest de l'État de New York, en Pennsylvanie et en Ohio. En Ontario, les zones viticoles désignées de la rive nord du lac Érié et de l'île Pelée couvrent environ 405 hectares (1 000 acres).

Activités de loisirs et de tourisme axées sur la nature: Les eaux et les rives du lac Érié offrent de nombreuses possibilités récréatives et soutiennent des industries auxiliaires très variées, notamment le tourisme, qui en 2015 a été évalué à 14,1 milliards de dollars pour la région du lac Érié située en Ohio à elle seule (Commission des Grands Lacs, 2017). Les activités pratiquées dans l'eau comprennent la nage, la navigation de plaisance et la pêche récréative. Des milliers d'épaves éparpillées au fond du lac attirent des plongeurs du monde entier.

Bien que le bassin versant du lac Érié soit très altéré par les activités humaines, il reste bien des endroits sauvages, et il y a des centaines de parcs et d'aires de conservation dans l'ensemble du bassin versant. L'écotourisme, qui forme une partie de plus en plus importante de l'économie régionale, attire des centaines de milliers de visiteurs chaque année. L'observation des

oiseaux est une activité particulièrement populaire le long des rives du lac Érié, particulièrement dans les parcs et les refuges, notamment le parc national de la Pointe-Pelée, le



Source: PASG

parc provincial Long Point, le parc d'État Maumee Bay, l'aire faunique Metzger Marsh, ainsi que le refuge faunique Ottawa National Wildlife Refuge.

Extraction de gaz naturel et de pétrole: La délivrance de permis par les administrations fédérales ou les administrations des États pour de nouvelles activités de forage pétrolier dévié, de forage pétrolier oblique ou de forage pétrolier au large dans ou sous les parties américaines des Grands Lacs a été interdite par l'Energy Policy Act of 2005 (P.L. 109-58, §386). Le Canada interdit les forages pétroliers au large, mais permet des forages pétroliers terrestres (déviés) sous les Grands Lacs, ainsi que des forages gaziers au large. Dans la partie ontarienne du bassin versant du lac Érié, il y a une production pétrolière depuis 1858 (le premier puits de pétrole commercial de l'Amérique du Nord se trouvait à Oil Springs, en Ontario) et des forages gaziers depuis le début des années 1900. Une production gazière a lieu dans les eaux ontariennes du lac Érié depuis la décennie 1950-1960, à partir de puits forés au fond du lac pour avoir accès à des poches de gaz naturel situées à une profondeur importante sous le lac.

3.0 Le lac et son bassin versant : un lien important

Le bassin versant du lac Érié est la zone de terre qui draine la pluie et la neige dans les cours d'eau qui se jettent dans le lac. Le bassin des Grands Lacs, qui abrite plus du tiers de la population totale, est le plus peuplé. La qualité de l'eau du lac Érié dépend de la santé de son bassin versant.

Ensemble, le bassin versant du lac Érié et celui de réseau hydrographique Sainte-Claire-Détroit couvrent une région de 78 000 km² (30 140 milles carrés); il s'agit ainsi du deuxième plus petit bassin versant des Grands Lacs. En raison du degré élevé d'utilisation urbaine, agricole et industrielle des terres à l'intérieur de son bassin versant, le lac Érié est vulnérable en ce qui a trait aux répercussions sur la qualité de l'eau qui tirent leur origine du bassin versant.

Le présent chapitre commence par décrire brièvement les grands volumes d'eau qui coulent dans le bassin versant, y compris dans le réseau hydrographique Sainte-Claire-Détroit. Il décrit ensuite l'écoulement de l'eau, à partir des parties les plus en amont, par les lacs et milieux humides de l'intérieur des terres, jusque dans les cours d'eau qui se déversent dans le lac, pour illustrer comment la qualité de l'eau du lac Érié subit les répercussions d'activités qui ont lieu dans l'ensemble du bassin versant et le long des rives du lac. Enfin, le chapitre décrit l'importance fondamentale du bon état du bassin versant pour que les milieux humides du littoral, les eaux littorales et les eaux du larges soient aussi en bon état, et donne des exemples de la diversité des aires protégées le long des rives et des îles du lac Érié.

3.1 Provenance et débits des eaux du lac Érié

Le lac Érié est situé en aval du lac Huron et en amont du lac Ontario (figure 1). Sa profondeur moyenne est de seulement 19 m (62 pi). Bien qu'il soit le plus petit des Grands Lacs laurentiens, le lac Érié est le 15^e plus grand lac d'eau douce du monde (Sturtevant et Domske, 2012). En moyenne, le lac Érié contient environ 484 000 milliards de litres (127 000 milliards de gallons) d'eau, en fonction des divers débits d'entrée dans le lac et de sortie du lac dans une année donnée, comme décrit ci-dessous.

Si vous vidiez l'eau du lac Érié sur la terre de son bassin versant, elle couvrirait le sol jusqu'à une profondeur de plus de 6 mètres (20 pieds).

À chaque heure, environ 19,3 milliards de litres d'eau (5 milliards de gallons) se déversent dans le lac Érié, en provenance du lac Huron, par les rivières Sainte-Claire et Détroit. L'eau qui coule dans les rivières Sainte-Claire et Détroit représente environ 80 % du débit entrant total du lac Érié. Les précipitations représentent 11 % du débit entrant total, et les eaux provenant du ruissellement du bassin versant, affluents compris, représentent pour leur part environ 9 % du débit entrant total (Nace, 2017). Les rivières Maumee, Sandusky, Cuyahoga, Raisin et Huron aux États-Unis et les rivières Thames (par le lac Sainte-Claire) et Grand au Canada (figure 1) sont des tributaires importants du lac. L'eau quitte le lac par les différents types de consommation qu'on en fait, par l'évaporation et par l'écoulement en aval. À chaque heure, environ 2,7 milliards de litres (722 millions de gallons) d'eau sont transférés à l'atmosphère par évaporation. Un volume supplémentaire de 21 milliards de litres (5,5 milliards de gallons) par heure quitte le lac par la rivière Niagara, pour se déverser ensuite dans le lac Ontario.

Compte tenu de la faible profondeur et du volume important de l'écoulement du lac Érié, l'eau qui y entre en ressort en moyenne seulement 2,6 années plus tard (une « durée de rétention » de 2,6 ans), ce qui ne représente qu'une fraction de la durée de rétention du lac Supérieur, qui est quant à elle de 191 ans. Cela signifie que l'eau traverse relativement rapidement le lac Érié vers la rivière Niagara et le lac Ontario.

3.2 Bassin versant du lac Érie

Le bassin versant du lac Érié est composé d'un éventail varié de types d'habitats, chacun jouant un rôle essentiel dans le maintien de la qualité de l'eau. Les sections qui suivent décrivent certains des principaux types d'habitats, ainsi que le fonctionnement d'un bassin versant en bon état.

Les eaux d'amont et hautes terres

Les eaux d'amont comprennent les eaux de drainage superficiel, les eaux infiltrées dans le

sol, ainsi que les sources qui alimentent des ruisseaux et d'autres petits cours d'eau. Les ruisseaux d'amont sont les plus petites parties des réseaux de cours d'eau, mais leurs longueurs additionnées représentent plus de la moitié de la longueur totale des cours d'eau d'un bassin versant. Les eaux d'amont sont intrinsèquement associées à la qualité des eaux en aval en raison de leur influence sur l'approvisionnement, le transport et la destination finale de l'eau et des solutés dans les bassins versants.

Les *hautes terres* englobent la plus grande partie des terres des bassins versants et comprennent tant des milieux naturels que des zones aménagées. Les hautes terres qui fonctionnent bien permettent à l'eau de s'infiltrer dans le sol, ce qui réduit au minimum le ruissellement des eaux de pluie, réduit le potentiel d'inondations extrêmes et réalimente les aquifères.

Les *forêts* couvrent 19 % de la superficie du bassin versant du lac Érié (ECCC et EPA des États Unis, en préparation), et il s'agit dans une grande mesure de forêts tempérées à feuilles caduques et de forêts mixtes, accompagnées de petits vestiges de forêt carolinienne. Le climat chaud et humide permet la présence d'un ensemble très varié d'espèces d'arbres, notamment l'érable à sucre (*Acer saccharum*), le hêtre américain (*Fagus grandifolia*), le chêne blanc (*Quercus alba*), le chêne rouge (*Quercus rubra*), le caryer ovale (*Carya ovata*), le noyer noir (*Juglans nigra*) et le noyer cendré (*Juglans cinerea*), ainsi que le peuplier deltoïde (*Populus deltoïdes*), le frêne noir (*Fraxinus nigra*), le tulipier d'Amérique (*Liriodendron tulipifera*), le platane occidental (*Platanus occidentalis*) et le caryer cordiforme (*Carya cordiformis*) dans les endroits où le sol est humide, et le chêne des teinturiers (*Quercus velutina*), le châtaigner d'Amérique (*Castanea dentate*), qui fait des rejets, et le chêne jaune (*Quercus muehlenbergii*) dans les régions plus sèches. Les forêts et les bois du lac Érié offrent un habitat à de nombreuses espèces fauniques. Les sols organiques profonds et le terrain inégal des écosystèmes forestiers protègent les eaux d'amont en ralentissant le ruissellement et en empêchant l'érosion des sols. Le couvert forestier abrite les zones riveraines du soleil et joue un rôle important dans le maintien de températures douces dans les cours d'eau. Seulement 31 % des cours d'eau du bassin versant du lac Érié ont des zones riveraines

forestières (ECCC et EPA des États-Unis, en préparation).

Les *terres agricoles* représentent environ 75% du bassin versant du lac Érié; la plupart sont soumises à un drainage artificiel. Les sols agricoles remplissent des fonctions écosystémiques importantes et peuvent être gérés de manière à protéger la qualité de l'eau en aval. La gestion des nutriments et des pesticides, la gestion du drainage et l'utilisation de diverses pratiques de conservation, notamment les cultures de couverture, les fossés, les voies d'eau gazonnées, les bandes de végétation, les fossés à deux paliers et les bassins de contrôle de l'eau et des sédiments contribuent à réduire dans une grande mesure les inondations, l'érosion des sols et la perte de nutriments.

Les *prairies de plaines lacustres* consistent en une terre riche et profonde sur laquelle poussent des herbes hautes et des fleurs diverses. La plus grande partie des prairies de plaines lacustres de la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent ont été converties en terres agricoles en raison de leurs sols riches. On trouve cependant encore des vestiges importants de prairies de plaines lacustres dans le bassin du lac Érié, plus précisément dans le delta de la rivière Sainte-Claire, le long des rives de la rivière Détroit au Michigan et le long des rives du lac Érié en Ohio. Les réseaux étendus de racines de ces communautés de plantes font tenir des particules du sol ensemble, ce qui contribue à empêcher l'érosion des sols et la pollution de l'eau. Ces sites offrent également un habitat à des espèces d'amphibiens et de reptiles, ainsi qu'à plusieurs espèces d'oiseaux chanteurs de prairie.

Les *alvars* constituent un type de milieux naturels rares dans le monde entier. On les trouve dans des zones dominées par un socle rocheux de calcaire ou de dolomie affleurant, peu ou pas couvert de terre. Créés par l'action des glaciers, les alvars sont plats et habituellement inondés pendant le printemps, mais secs en été. Les alvars offrent un habitat à des espèces végétales et animales qui se sont adaptées à ces conditions extrêmes. Il y a des alvars à divers endroits autour du lac Érié; il y a notamment l'alvar de la rive nord (North Shore Alvar) de l'île Kelley, en Ohio, avec ses espèces inhabituelles, la violette néphrophyllle (*Viola nephrophylla*), une espèce en voie de disparition, le séneçon appauvri

(*Senecio pauperculus*), la lobélie de Kalm (*Lobelia kalmia*) et l'aster de Pringle (*Symphotrichum pilosum pringlei*). Dans les



bassin oriental du lac Érié (source: ECCC)

alvars de l'île Pelée, en Ontario, on trouve au moins quatre espèces végétales qui ne se retrouvent nulle part ailleurs au Canada (la valérianelle ombilicquée [*Valerianella umbilicata*], la bléphilie ciliée [*Blephilia ciliate*], le trioste à feuilles étroites [*Triosteum angustifolium*] et le carex de Leavenworth [*Carex leavenworthii*])

Les centres urbains contiennent un grand pourcentage de surfaces dures en comparaison des milieux naturels, notamment les toits, les routes et les stationnements. Cela empêche ou réduit considérablement l'infiltration des eaux de pluie. Le fait que les eaux de pluie ne puissent s'infiltrer dans le sol accroît le risque d'inondation et permet aux substances polluantes de se déverser directement dans les cours d'eau par le ruissellement ou les égouts pluviaux. Un bon aménagement des centres urbains réduit les risques d'inondations et de ruissellement en incorporant suffisamment d'espaces verts et d'infrastructure verte. Les espaces verts peuvent consister en différents types d'aires urbaines végétalisées, notamment des parcs, des terrains



Front de mer de Cleveland (source: La Commission des Grands Lacs)

de jeu, des jardins communautaires et des cimetières. En matière d'infrastructure verte, le

s pratiques de gestion exemplaires comprennent des systèmes de collecte d'eau de pluie, des jardins pluviaux, des toits verts, des chaussées perméables, la plantation d'arbres et d'autres techniques de gestion des eaux de pluie qui absorbent, stockent et ralentissent le passage de l'eau.

Les lacs et milieux humides de l'intérieur des terres

À l'intérieur des terres, des lacs, des milieux humides et des étangs parsèment l'ensemble du bassin versant du lac Érié. Ces plans d'eau offrent bien des possibilités de loisirs, notamment de baignade et de pêche, et peuvent ralentir et stocker l'eau qui circule dans le bassin versant et ainsi réduire les risques d'inondation. Ils servent aussi de filtres qui empêchent les excès de nutriments et de sédiments d'atteindre le lac Érié. Il y a plusieurs types différents de milieux humides de l'intérieur des terres dans le bassin du lac Érié, notamment des marécages, des marais, des prairies humides, des tourbières hautes et des tourbières basses. Ces milieux humides offrent des habitats diversifiés à des espèces fauniques aquatiques et terrestres, absorbent du phosphore, de l'azote et d'autres nutriments transportés par l'eau, piègent des sédiments, stockent du carbone, permettent une réalimentation des eaux souterraines et contribue à réduire les répercussions des inondations par une rétention d'eau lors des crues.

Les petit cours d'eau

Les petits cours d'eau sont les artères des plus grands réseaux hydrographiques; ils relient les eaux d'amont et le lac. Ils offrent un habitat de frai important à des poissons et à d'autres espèces aquatiques. Au total, il y a 64 503 kilomètres (40 080 milles) de petits cours d'eau dans le bassin du lac Érié (46 032 kilomètres (28 603 milles) aux États-Unis, 18 471 kilomètres (11 477 milles) au Canada (source : NHDPlus Version 2 et Données hydrologiques intégrées de l'Ontario : ensemble de données amélioré sur les cours d'eau, selon la compilation de Vouk et coll., 2018). Il y a de petits cours d'eau froids et de petits cours d'eau chauds dans le bassin du lac Érié. Les petits cours d'eau chauds, prédominants, permettent la présence d'espèces comme l'achigan, le malachigan et la marigane, tandis que les petits cours d'eau froids permettent la présence d'espèces comme les

truites et les cottidés. L'aménagement, notamment la construction de barrages et d'autres barrières physiques, ont créé des obstacles à la migration ou au passage des poissons et ont détérioré l'habitat qu'ils peuvent trouver dans les cours d'eau, y compris des aires de frai et des corridors riverains importants, et ont altéré les débits et les processus de transport des sédiments.



Zone humide (source: Steven Gratz)

Le littoral

C'est sur le *littoral* que la plupart des gens interagissent avec le lac Érié, en pratiquant des loisirs comme la baignade, la pêche, la navigation de plaisance, ainsi que diverses activités commerciales. Les systèmes littoraux naturels offrent des habitats très particuliers à des espèces fauniques terrestres et aquatiques. Ils représentent la dernière ligne de défense du lac, le dernier endroit qui piège les polluants avant qu'ils entrent dans le lac. Le littoral du lac Érié a une longueur de 1 402 km (871 mi) (Environnement Canada et EPA des États-Unis, 1995), et le littoral du réseau hydrographique Sainte-Claire-Détroit a une longueur de 636 km (395 milles) (Bureau du recensement des États-Unis, 2012). Environ la moitié du littoral du lac Érié présente un durcissement minimal (< 15 %), tandis que 20 % du littoral présente un durcissement excessif (> 70 %) (GLEAM, 2012). La géologie du littoral n'est pas la même partout. Les rives nord et sud du lac Érié présentent des plages de sable, des dunes et des escarpements sableux, tandis que ses rives ouest et est se composent de falaises rocheuses de socle exposé, de marais et d'autres milieux humides, ainsi que de plaines d'inondation basses. L'érosion du littoral peut avoir des répercussions importantes sur la géographie littorale du lac, ainsi que des répercussions économiques et sociétales pour les

propriétaires riverains, les parcs publics, les nageurs, les plaisanciers, les pêcheurs à la ligne, certains services publics et l'infrastructure. La présence de rivages naturels et aménagés de manière responsable assure une protection contre l'érosion, tout en contribuant à maintenir la qualité de l'eau et la santé des écosystèmes.

3.3 Les eaux du réseau hydrologique Sainte-Claire-Détroit et du lac Érié

Les eaux du bassin versant du lac Érié forment un réseau délicat qui permet l'existence d'activités humaines, ainsi que de vie végétale et animale. Lorsque des changements surviennent dans une partie du réseau, on peut les ressentir dans l'ensemble. Pour qu'on puisse continuer d'utiliser et d'apprécier le lac Érié, il est nécessaire de préserver des eaux saines dans toutes les parties du bassin versant.

L'eau qui circule dans le bassin versant finit par aboutir dans les « eaux du lac Érié », qui comprennent les rivières Sainte-Claire et Détroit, le lac Sainte-Claire et les zones contigües du lac, ainsi que les milieux humides de son littoral, les eaux des zones littorales et les eaux du large, comme décrit ci-dessous (figure 1). L'état des eaux du lac Érié a des répercussions directes sur les êtres humains, ainsi que sur les espèces végétales et animales. Les polluants qui pénètrent dans ces eaux sont très difficiles à enlever et ont le potentiel de contaminer les eaux en aval, notamment la rivière Niagara, le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent. La santé du bassin versant du lac Érié est nécessaire au maintien de la santé des eaux du lac Érié, ainsi que des systèmes situés en aval.

La rivière Sainte-Claire

La rivière Sainte-Claire relie le lac Huron au lac Sainte-Claire et forme, avec le lac Sainte-Claire et la rivière Détroit, la frontière internationale entre les États-Unis et le Canada. À la décharge du lac Huron, la rivière coule rapidement, à un débit moyen de 5 200 m³/s (182 000 pi³/s), et longe un grand nombre de milieux humides et d'îles. À son entrée dans le lac Sainte-Claire, la rivière forme le plus grand delta d'eau douce de l'Amérique du Nord, le delta de la rivière Sainte-Claire.

Les 65,2 km (40,5 milles) de la rivière Sainte-Claire forment une partie de la frontière entre l'Ontario et le Michigan. Pendant des siècles, la

rivière Sainte-Claire a constitué un itinéraire commercial pour des peuples autochtones. À la fin du 17^e siècle, des coureurs des bois et voyageurs français utilisaient cet itinéraire pour le commerce des fourrures. Au début du 19^e siècle, la rivière était devenue importante pour acheminer des radeaux de drave; au début du 20^e siècle, elle transportait des envois de grains et de minerais métalliques. Aujourd'hui, la rivière est un tronçon important de la Voie maritime du Saint-Laurent, qui permet aux navires de naviguer du lac Huron au lac Érié.

Cinq espèces de poissons en voie de disparition ou menacées sont présentes dans la rivière Sainte-Claire, notamment le chat-fou du Nord (*Noturus stigmosus*), une espèce de poissons-chats benthiques extrêmement rare, en voie de disparition, qu'on trouve dans le cours inférieur de la rivière Sainte-Claire, et l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), une espèce menacée. Bien que les populations d'esturgeons du lac Érié continuent d'être bien plus petites que dans le passé, les effectifs sont forts dans le RHSCD. Les rivières Sainte-Claire et Détroit offrent aux esturgeons jaunes un habitat de frai important. Près de Port Huron, au Michigan, le cours supérieur de la rivière Sainte-Claire contient l'une des plus grandes populations de frai d'esturgeons jaunes des Grands Lacs; d'après les estimations, elle compterait environ 15 000 individus. Dans une volonté de restauration d'habitat, on construit actuellement des récifs artificiels pour créer des lieux de frai additionnels dans les rivières Sainte-Claire et Détroit; il y en a déjà trois nouveaux.

Le long de la rivière, l'activité industrielle intensive, les lieux d'élimination des déchets, les sites d'enfouissement, ainsi que l'utilisation agricole et résidentielle des terres sont responsables d'apports de BPC, de mercure, de métaux lourds, d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et de phosphore qui ont détérioré l'écosystème. En 1987, en raison des répercussions des charges passées de ces contaminants, on a déclaré la rivière Sainte-Claire secteur préoccupant aux termes de l'Accord. Depuis, on a beaucoup travaillé à remédier aux problèmes et à améliorer les conditions dans la rivière.

Le lac Sainte-Claire

Comme la rivière Sainte-Claire, le lac Sainte-Claire faisait partie d'un important réseau de navigation chez beaucoup de peuples autochtones, et il demeure une importante voie de navigation aujourd'hui. Le lac permet un approvisionnement en eau potable, et on y trouve aussi un certain nombre de clubs nautiques et de plages publiques. Les paysages variés et les milieux humides étendus de son littoral offrent un habitat à diverses espèces végétales et animales, et notamment à beaucoup d'espèces en péril. Le lac Sainte-Claire est peu profond; sa profondeur moyenne est de 3,7 m (12 pi). Un chenal de navigation de 8,2 m (27 pi) de profondeur est maintenu dans le lac pour permettre aux grands laquiers de naviguer entre la rivière Sainte-Claire et la rivière Détroit. Sa superficie totale est d'environ 1 100 km² (430 milles carrés). Le lac Sainte-Claire se déverse dans la rivière Détroit, qui à son tour se déverse dans le lac Érié. Le temps de séjour de l'eau dans le lac Sainte-Claire est de 7 à 10 jours en raison de son volume relativement petit (3 400 milliards de litres ou 902 milliards de gallons) par rapport à son débit de décharge élevé (Gibb, 2012). À part la rivière Sainte-Claire, la rivière Thames, en Ontario, est le plus grand tributaire canadien du lac Sainte-Claire, et la rivière Clinton son plus grand tributaire américain.

L'île Walpole fait partie du delta de la rivière Sainte-Claire, le plus grand delta des Grands Lacs. Une zone d'intérêt naturel et scientifique de l'île Warpole où l'on trouve des marais, une tourbière et de prairies de l'île (Walpole Island Marshes, Fen and Prairies) constitue une zone humide importante; il s'agit de l'une des prairies humides les plus étendues d'Amérique du Nord. Plusieurs espèces protégées y trouvent leur habitat, notamment le râle élégant (*Rallus elegans*), le sucet de lac (*Erimyzon sucetta*) et le liatris à épis (*Liatris spicata*), une fleur sauvage vivace. L'île Walpole fait partie du territoire de la Première Nation de l'île Walpole.

La rivière Détroit

La rivière Détroit est un émissaire du lac Sainte-Claire qui coule sur une distance de 51 km (32 milles) vers le sud jusqu'au lac Érié, où elle achemine environ 5 300 m³/s (188 000 pi³/s) d'eau. Elle correspond à un autre tronçon de la frontière internationale entre les États-Unis et le Canada. Le cours de la rivière est parsemé de

plusieurs îles, particulièrement à proximité de l'embouchure au lac Érié. La zone du cours supérieur de la rivière Détroit comprend les grands centres urbains de Detroit, au Michigan, et Windsor, en Ontario. Comme la rivière Sainte-Claire, la rivière Detroit est au cœur d'activités



rivière Detroit (source: Detroit River Canadian Cleanup)

d'aménagement industriel et urbain depuis deux siècles. Ces activités ont causé des charges de polluants organiques et inorganiques, de bactéries, d'huiles et de graisse dans la rivière, ce qui a entraîné des détériorations de l'écosystème et le classement, en 1987, de la rivière Détroit comme secteur préoccupant aux termes de l'Accord.

Bien que la rivière Détroit soit relativement courte, on y trouve certains des plus grands ports du bassin des Grands Lacs et plusieurs postes frontaliers internationaux importants, notamment le pont Ambassador, le poste frontalier international le plus achalandé de l'Amérique du Nord, qui relie Detroit, au Michigan, à Windsor, en Ontario. Ces dernières années, l'établissement de plusieurs aires de conservation et réserves naturelles sur les rives de la rivière a permis le retour de certaines espèces indigènes qui avaient été déplacées par les activités humaines. Des améliorations de la qualité de l'eau et la construction de récifs artificiels ont amélioré les habitats de frai dans la rivière au point que des esturgeons jaunes, des dorés jaunes, des grands corégones et 12 autres espèces de poissons indigènes fraient de nouveau dans la rivière.

Le refuge faunique international de la rivière Détroit (Detroit River International Wildlife Refuge) est situé sur la rive ouest du lac Érié et de la rivière Détroit. Il s'agit du seul refuge

faunique international en Amérique du Nord. Il comprend le dernier mille non aménagé de la rive (non insulaire) américaine de la rivière, ainsi que des marais, des hauts-fonds, des prés humides, des îles et des terres sur le bord de l'eau. Il a la caractéristique exceptionnelle d'être situé à l'intérieur d'une région métropolitaine, et offre un refuge à de nombreuses espèces de mammifères, de poissons et d'oiseaux, dont bon nombre reviennent maintenant dans cette zone après des décennies de perturbation de leur habitat par les activités humaines.

Les milieux humides côtiers

Dans le passé, il y avait des milieux humides côtiers dans l'ensemble du littoral du lac Érié, mais ils étaient particulièrement abondants dans le bassin ouest, le lac Sainte-Clair et le long des rives de la rivière Détroit, de la rivière Sainte-Claire et du cours supérieur de la rivière Niagara. Dans bon nombre de ces zones, les pertes de milieux humides ont été considérables; dans certains cas, la disparition atteint 95 %. Il reste des milieux humides côtiers de taille importante et très diversifiés dans le bassin du lac Érié; on en trouve des exemples de premier plan dans le delta du lac Sainte-Clair, à la baie Long Point, à la baie Rondeau, aux marais de Dunnville à l'embouchure de la rivière Grand, ainsi qu'à la pointe Pelée en Ontario, au lac Sainte-Claire (en Ontario et au Michigan), de même que dans le bassin ouest (plusieurs milieux humides publics et privés). Ensemble, ces milieux humides couvrent environ 2 790 km² (689 000 acres).

Bien que leur taille soit réduite et qu'ils soient dans certains cas reliés seulement partiellement au lac, ces milieux humides remplissent encore bien des fonctions écosystémiques importantes. Par exemple, plus de 65 espèces de poissons, dont 16 sont menacées ou en voie de disparition, utilisent les milieux humides du réseau hydrographique Sainte-Clair-Détroit à des stades importants de leur vie. Ce réseau fait également partie de la voie migratoire du centre des Grands Lacs pour des millions d'oiseaux migrateurs et est reconnu comme faisant partie d'une aire de haltes migratoire d'importance mondiale pour les oiseaux de rivage.

Les milieux humides côtiers sont essentiels au bon déroulement des étapes critiques de la vie des espèces aquatiques.

Le lac Érié

Le lac Érié est naturellement divisé en trois bassins distincts qui diffèrent par leur forme, leur profondeur, leur hydrologie et leur productivité biologique (figure 1). Le bassin ouest est le plus petit et le moins profond; sa profondeur moyenne est de 7,4 m (24,1 pi). Le bassin central est le plus grand et a une profondeur moyenne de 18,5 m (60,1 pi). Le bassin est à la profondeur moyenne la plus élevée : 24,4 m (79,3 pi). Bien que le lac Érié dans l'ensemble soit considéré comme mésotrophes (productivité biologique modérée), certaines zones du bassin ouest, peu profond, sont eutrophes (productivité élevée) et une bonne partie du bassin est, profond, est oligotrophe (faible productivité). La productivité des eaux du bassin central va en général en décroissant d'ouest en est, entre le bassin ouest et le bassin est. La productivité décroît également plus on s'éloigne des zones littorales peu profondes vers les zones profondes du large, et ce, dans les trois bassins (Markham et Knight, 2017).

Les eaux littorales

Les eaux littorales sont des milieux productifs, peu profonds, qui relient l'écosystème côtier aux eaux plus profondes du large. La plupart des espèces de poissons des Grands Lacs utilisent les eaux littorales pour l'une ou plusieurs de leurs stades de vie essentiels ou une ou plusieurs fonctions. Par conséquent, c'est dans les zones littorales qu'on trouve la plus grande diversité d'espèces de poissons. L'Accord reconnaît que les eaux littorales doivent être restaurées et protégées parce que les collectivités s'en servent comme source d'eau potable, pour la baignade, la pêche, la navigation de plaisance et d'autres loisirs, ainsi que pour prélever de l'eau à des fins industrielles et de production d'électricité. La zone littorale constitue le lien hydrologique et écologique entre les bassins versants et les eaux du large. La prévalence de proliférations saisonnières d'algues nuisibles dans le bassin ouest et d'algues *Cladophora* qui constituent des nuisances dans le bassin est sont particulièrement préoccupantes pour les personnes chargées de la gestion des ressources.

La qualité des eaux peu profondes est principalement fonction de l'utilisation des terres. La prospérité et la durabilité de l'économie des Grands Lacs reposent sur un écosystème littoral en santé.

La réserve naturelle d'État de l'hyménoxys herbacé (Lakeside Daisy State Nature Preserve), sur la péninsule Marblehead, en Ohio, a été fondée pour favoriser la protection de la seule population naturelle aux États-Unis de l'hyménoxys herbacé (*Tetaneuris herbacea*), une espèce en voie de disparition. Ces fleurs jaunes vives ont besoin de sols secs et alcalins, inhospitaliers pour beaucoup d'autres espèces. L'hyménoxys herbacé pousse principalement dans des alvars, un type d'écosystème rare à l'échelle mondiale qui se caractérise par des plaines de calcaire peu pas couvertes de terre.

Lake Erie Bluffs, l'un des Lake Metroparks du comté de Lake, en Ohio, protège de manière permanente des milieux humides, des prés et des



Baie d'Abino dans le bassin oriental du lac Érié (source: ECCC).

rives de lacs en majeure partie non aménagées, qui offrent un habitat à des espèces de plantes et d'animaux rares et communes. Le paysage se caractérise par un mélange entre des escarpements littoraux de 12 mètres (40 pieds) de haut et 2 743 mètres (9 000 pieds) de plages dégagées de sable et de pierres.

Le parc national de la Pointe-Pelée est situé d'une part sur la petite péninsule qui constitue le point le plus au sud du territoire non insulaire du Canada et, d'autre part, sur l'île Middle dans le lac Érié. Le parc national de la Pointe-Pelée offre une forêt dite « carolinienne », un écosystème exceptionnel du Sud de l'Ontario, riche en espèces végétales et animales qui sont plus typiques du Sud des États-Unis. On trouve dans le parc beaucoup d'espèces qui sont rares dans d'autres parties du Canada, notamment le tulipier d'Amérique (*Liriodendron tulipifera*), le sassafras officinal (*Sassafras albidum*), le scinque pentaligne (*Plestiodon fasciatus*) et la couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis gloydi*). La pointe Pelée est reconnue comme une « zone humide d'importance internationale » par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) et

offre une halte migratoire importante à de nombreux oiseaux. On a constaté la présence de plus de 390 espèces d'oiseaux dans l'aire de loisir ornithologique du parc.

Comme le parc national de la Pointe-Pelée et le parc d'État de Presque Isle, le parc provincial Long Point est situé sur une pointe sableuse qui avance dans le bassin est du lac Érié. Il s'agit également d'un site important pour les oiseaux migrateurs : on a constaté le passage dans le parc de 383 espèces différentes. Il est situé à l'intérieur d'une réserve mondiale de biosphère de l'UNESCO et abrite des espèces protégées, notamment le crapaud de Fowler (*Bufo fowleri*). Le parc, qui comprend des milieux humides importants et des étendues de forêt carolinienne, offre en outre des possibilités de loisirs et d'écotourisme.

Trois réserves nationales de faune (RNF) canadiennes sont situées sur le lac Érié : la RNF de St. Clair, la RNF de Big Creek et la RNF de Long Point. Les trois possèdent une superficie importante et offrent une diversité d'habitats importants pour les oiseaux migrateurs, les poissons et les espèces rares de plantes, de reptiles et d'amphibiens.

Le parc d'État de Presque Isle est une presqu'île sableuse qui s'étend dans le lac Érié et qui constitue le seul endroit en Pennsylvanie où il y a des plages qui ressemblent à un bord de mer. Le parc subit continuellement des changements, notamment de sa forme, occasionnés par la pluie et le vent, ce qui offre une excellente possibilité d'étudier la succession écologique. En raison de sa situation très particulière et du nombre de types d'habitat qui s'y trouvent, le parc compte beaucoup d'espèces en voie de disparition, menacées et rares, notamment la paruline azurée (*Setophaga cerulea*). Il s'agit en outre d'une aire de repos importante d'une voie migratoire

transcontinentale d'oiseaux.

Le large

Les eaux du large du lac Érié permettent l'existence d'une communauté de poissons d'envergure et résiliente. Les espèces proies importantes comprennent l'éperlan arc-en-ciel, l'alose noyer (*Dorosoma cepedianum*), le bar blanc (les jeunes poissons), le baret (*Morone americana*), la perchaude, le méné émeraude (*Notropis atherinoides*), la queue à tache noire (*Notropis hudsonius*) et le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*). Les principaux prédateurs dans les eaux du large du lac sont la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), le bar blanc, l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*), le touladi (*Salvelinus namaycush*), le doré jaune, la lotte (*Lota lota*), ainsi qu'une espèce envahissante et parasite, la grande lamproie marine (*Petromyzon marinus*).

Le réseau trophique du lac Érié connaît des problèmes qui présentent des défis aux personnes chargées de la gestion des ressources. Des espèces envahissantes disputent nourriture et habitat à des espèces indigènes. À titre d'exemple, mentionnons la grande lamproie marine, une espèce envahissante qui a eu des répercussions considérables sur les populations de poissons du lac Érié et contre laquelle on mène une lutte qui coûte des millions de dollars par année. Un autre facteur de perturbation du réseau trophique est la zone morte (une étendue d'eau où il y a peu d'oxygène) qui se forme en été au fond du bassin central du lac Érié. En influençant la distribution des populations de perchaudes et d'éperlans arc-en-ciel, la zone morte peut entraîner des changements des taux d'alimentation et de croissance chez certaines espèces. La zone morte peut également avoir une incidence sur les taux de prises en modifiant la quantité d'habitat disponible et, par conséquent, la distribution ou la densité des espèces visées (Kraus et coll., 2015).



Rivière Maumee à Waterville (source: Ohio Lake Erie Commission)

4.0 L'état du lac Érié

Le lac Érié est le moins profond, le plus chaud et le plus productif des Grands Lacs. Bien que son état général se soit considérablement amélioré depuis les années 1970, des menaces persistent. Les contaminants chimiques, la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries, la perte d'habitat et d'espèces indigènes et la propagation d'espèces envahissantes non indigènes ont une incidence sur la santé et l'utilisation du lac Érié et du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit (SCDRS).

Les États-Unis et le Canada ont réalisé des progrès importants dans la restauration et le maintien de la qualité de l'eau du lac Érié et du réseau hydrographique des rivières Sainte Claire et Détroit depuis la signature de l'Accord en 1972. Au cours des quatre dernières décennies, les organismes de gestion et le public ont travaillé à réduire la contamination chimique, à protéger les habitats et les espèces indigènes et à réhabiliter les zones dégradées, ce qui a permis d'assainir le lac Érié.

Le présent chapitre fournit au public et aux gestionnaires de ressources l'évaluation des conditions actuelles de la qualité de l'eau, des habitats et des espèces indigènes du lac Érié et du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit, et présente les menaces continues pesant sur ces éléments. De nombreuses sources ont éclairé l'évaluation, notamment:

- les rapports sur les indicateurs de l'état des Grands Lacs (ECCC et EPA des États-Unis, 2019);
- *Pour un lac en santé : Stratégie internationale de conservation de la biodiversité du lac Érié* (Pearsall et coll., 2012)
- le Plan d'action Canada-Ontario pour la réduction de la charge en phosphore du lac Érié (2018);
- le Plan d'action des États-Unis pour le lac Érié (2018);
- le Rapport de l'atelier sur l'état du lac Érié du réseau du millénaire du lac Érié (Lake Erie Millennium Network ou LEMN, 2017);
- des analyses documentaires et de l'information provenant de scientifiques et de gestionnaires de recherche;

- le comité et les groupes de travail de la Commission des pêcheries des Grands Lacs sur le lac Érié.

Les renseignements du présent chapitre sont organisés en fonction des neuf objectifs généraux de l'Accord (tableau 2). Chaque section comprend des renseignements généraux et les méthodes qui ont servi à déterminer l'état actuel et les tendances. Elle présente aussi une discussion utilisant les données à l'appui et les indicateurs scientifiques ainsi que l'évaluation des menaces. Étant donné que les conditions varient souvent sur le plan spatial dans le lac Érié et que, dans certains cas, elles se distinguent manifestement par des gradients d'ouest en est, les impacts environnementaux actuels concernant la plupart des objectifs généraux sont organisés selon quatre grands bassins lacustres/régions géographiques autour du bassin versant du lac Érié : réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit, bassin ouest, bassin central et bassin est (figure 4).

OBJECTIFS GÉNÉRAUX	
1.	Fournir une source d'eau potable sécuritaire et de haute qualité.
2.	Permettre la baignade et d'autres utilisations récréatives sans restrictions.
3.	Permettre la consommation humaine sans restrictions de poissons et d'animaux sauvages.
4.	Être à l'abri des polluants qui pourraient nuire aux personnes, à la faune ou aux organismes.
5.	Soutenir des habitats sains et productifs pour préserver nos espèces indigènes.
6.	Être à l'abri des éléments nutritifs favorisant les algues inesthétiques ou les efflorescences toxiques.
7.	Être à l'abri des espèces aquatiques envahissantes.
8.	Être à l'abri des effets nocifs des eaux souterraines contaminées.
9.	Être à l'abri d'autres substances, matières ou conditions pouvant avoir des répercussions négatives sur les Grands Lacs.

Tableau 2. Objectifs généraux de l'Accord de 2012

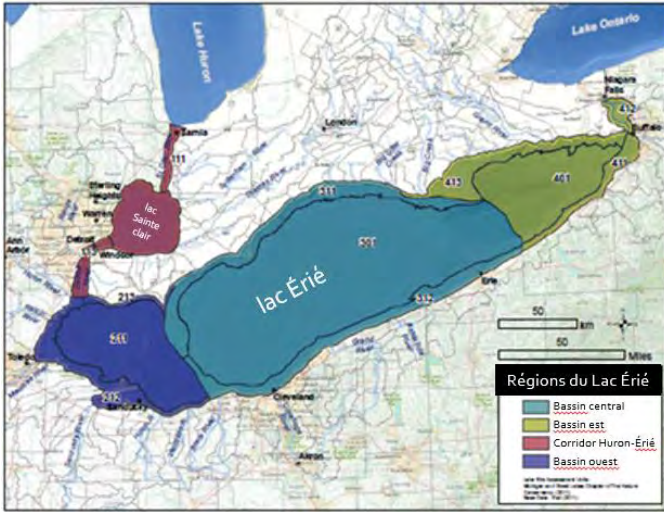


Figure 4. Bassins et régions géographiques du lac Érié (Pearsall et coll., 2012).

Quels sont les indicateurs de l'état des Grands Lacs?

Les indicateurs de l'état des Grands Lacs servent à suivre les progrès réalisés vers l'atteinte des objectifs généraux. Ces indicateurs comprennent neuf indicateurs de haut niveau et 44 sous-indicateurs connexes. Ensemble, les indicateurs permettent des évaluations cohérentes et exhaustives des écosystèmes avec reproductibilité. Les rapports sur les indicateurs présentent l'état (bon, passable, médiocre) et la tendance (s'améliore, inchangée, se détériore) de l'ensemble des Grands Lacs et, dans la mesure du possible, du niveau d'un bassin versant en particulier. À chaque cycle de rapport triennal, les experts des Grands Lacs préparent des évaluations à l'aide de données qui, dans la plupart des cas, proviennent de programmes de surveillance à long terme à l'échelle du bassin des Grands Lacs.

4.1 Être une source d'eau potable sécuritaire, de haute qualité

Le lac Érié demeure une source d'eau salubre et de grande qualité pour les réseaux publics d'eau potable.

4.1.1 BACKGROUND

Plus de 12,5 millions de personnes reçoivent de l'eau potable provenant du lac Érié (ECCC et MEACC, 2018; EPA des États-Unis, 2018). La protection de l'eau potable et des



Plus de 12,5 millions de personnes prennent leur eau potable dans le lac Érié

ressources hydriques contre les polluants représente une priorité pour tous les ordres de gouvernement; cette responsabilité est partagée par de nombreux partenaires et collectivités.

4.1.2 COMMENT L'EAU POTABLE EST-ELLE SURVEILLÉE?

Le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario (MEPPO), le Département de la qualité environnementale de l'État du Michigan (Michigan Department of Environmental Quality, MDEQ), l'Agence de protection de l'environnement de l'Ohio (Ohio Environmental Protection Agency, OEPA), le Département de la qualité environnementale de l'État de Pennsylvanie (Pennsylvania Department of Environmental Protection, PADEP) et le Département de la santé de l'État de New York (New York State Department of Health, NYSDH) exigent que les réseaux municipaux d'eau potable (d'eau traitée) soient soumis régulièrement à des analyses de plusieurs contaminants, notamment des paramètres inorganiques (arsenic, cadmium, plomb, nitrate/azote nitrite), organiques (benzène, perchloroéthylène, acides nitrilotriacétiques, certains pesticides et BPC), microbiens (bactéries) et radiologiques (tritium et autres composés radiologiques).

For more information on the Provincial and State programs, see:

<https://www.ontario.ca/fr/page/eau-potable>

www.michigan.gov/drinkingwater

<http://www.epa.ohio.gov/ddagw/drinkingandgroundwaters.aspx>

<http://www.dep.pa.gov/business/water/bureausafe/drinkingwater/pages/default.aspx>
<https://www.health.ny.gov/environmental/water/drinking/>

4.1.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

Lorsque le lac Érié est utilisé comme source d'eau, l'état de l'eau potable municipale traitée dans le bassin des Grands Lacs est « bon » avec une tendance « inchangée » pour les années allant de 2012 à 2017 (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Il est rare que les concentrations dépassent les cibles de qualité de l'eau potable traitée aux États-Unis et au Canada (tableaux 3 et 4; figure 4).

État	Pourcentage des réseaux d'aqueduc communautaires qui fournissent de l'eau répondant à toutes les normes en matière de santé (2017)	Population totale desservie
MI	97,4%	7 366 271
NY	95,3%	18 229 585
OH	95,8%	10 273 349
PA	90,6%	11 382 605
Total	95,5%	47 251 810

Tableau 3. Pourcentage des réseaux d'aqueduc communautaires qui ont respecté toutes les normes de santé en 2017 pour les États-Unis.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Arsenic	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%
Atrazine	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Baryum	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Fluor	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
Plomb	99%	99%	100%	100%	99%	100%	100%	100%	99%	100%	100%
Microcystine-LR*	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94%	94%	100%
Acide nitrilotriacétique	100%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nitrate	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nitrite	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Sélienium	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	100%	100%	100%
Trichloroéthène	97%	99%	98%	98%	98%	98%	98%	99%	99%	98%	98%
Uranium	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Tritium	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Autres rayonnements	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tableau 4. Pourcentage des réseaux d'eau potable pour lesquels les résultats de la protection des sources d'eau potable pour certains paramètres respectaient les normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario en 2007-2017.

* Un seul réseau affichait des niveaux de microcystine-LR supérieurs à la norme. Source : Programme de surveillance de l'eau potable du ministère ontarien de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs.

Les systèmes de traitement réglementés de l'Ontario fournissent de l'eau potable de grande qualité aux résidents de la province. Les quatorze réseaux d'eau potable s'approvisionnant dans le lac Érié répondaient aux normes de qualité de l'eau potable en Ontario 99,84 % du

temps en 2016-2017, selon les 12 659 analyses prescrites par l'analyse réglementaire de l'eau potable traitée (OMOECC, 2017).

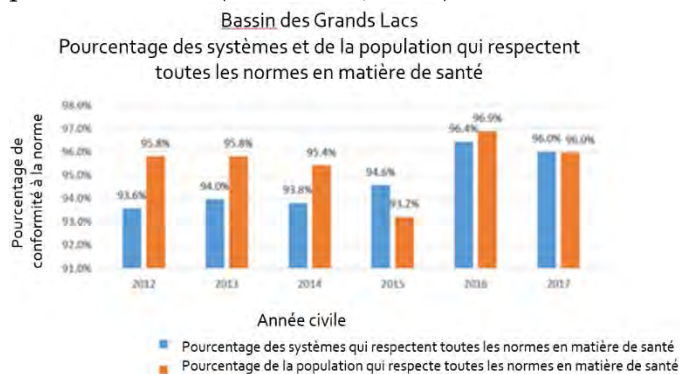


Figure 5. Pourcentage des systèmes d'eau primaires du bassin des Grands Lacs et de la population humaine desservie par des systèmes qui répondaient à toutes les normes de santé de 2012 à 2017. Source : Safe Drinking Water Information System de l'EPA des États-Unis.

Dans les États du Michigan, de New York, de l'Ohio et de la Pennsylvanie, plus de 95 % de la population totale a reçu de l'eau potable traitée provenant de systèmes d'approvisionnement en eau potable communautaires qui étaient conformes et respectaient les normes sanitaires de qualité de l'eau potable en 2017 (rapports de l'EPA des États-Unis sur la *Government Performance and Results Act [loi sur le rendement et les résultats du gouvernement]* https://obipublic11.epa.gov/analytics/saw.dll?PortalPages&PortalPath=/shared/SFDW/_portal/Public&Page=Summary).

4.1.4 MENACES

Le lac Érié constitue une source sécuritaire d'eau potable traitée. Les menaces possibles comprennent : les cyanotoxines provenant d'efflorescences algales nuisibles; l'épandage excessif d'engrais, de fumier et de pesticides, qui peuvent pénétrer dans l'eau souterraine et l'eau de surface; les sources d'eaux usées et d'eaux de ruissellement, en particulier pendant et après des épisodes de tempêtes extrêmes; des systèmes de traitement des eaux usées domestiques défectueux qui causent l'introduction de nutriments et d'agents pathogènes; les produits chimiques émergents préoccupants; et les déversements de produits chimiques dans le bassin versant et directement dans le lac Érié. La poursuite des actions visant à corriger ces problèmes permettra de protéger la qualité de l'eau dans le lac Érié et son utilisation comme source d'eau potable.

4.1.5 ZONES TOUCHÉES

À l'heure actuelle, aucune zone aquatique du lac Érié ne présente de problèmes importants ayant une incidence sur la salubrité des approvisionnements en eau potable pendant toute l'année.

Certaines zones du bassin ouest du lac Érié connaissent des efflorescences algales nuisibles récurrentes qui peuvent représenter des menaces intermittentes pour les prises d'eau des usines d'eau potable. Ces efflorescences algales nuisibles peuvent produire des toxines qui doivent être surveillées et traitées par les réseaux publics d'eau potable. On peut trouver des exemples de surveillance et de déclaration de présence de cyanotoxines dans le tableau de bord de la qualité de l'eau de la ville de Toledo (<http://toledo.oh.gov/services/public-utilities/water-treatment/water-quality/>) et sur la page des résultats de la surveillance des toxines d'algues du canton de Pelée (<http://www.pelee.org/community-2/blue-green-algae/water-test-results/>).

Le MDEQ procède actuellement à un échantillonnage proactif de l'approvisionnement public en eau à l'échelle de l'État afin de mieux comprendre l'étendue de l'impact des substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées sur les réserves d'eau potable de l'État (pour plus de détails, voir le chapitre 5.2 – *Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les contaminants chimiques*).

Le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit fournit de l'eau potable à plus de quatre millions de personnes au Michigan. Au Canada, le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit fournit de l'eau à 14 usines de traitement de l'eau, propriétés de 12 collectivités locales et de la Great Lakes Water Authority (Administration des eaux des Grands Lacs), qui dessert 127 collectivités. Afin de diminuer les risques sur la qualité de l'eau potable posés par les contaminants potentiels provenant de sources ponctuelles et non ponctuelles dans le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit, le bureau des Grands Lacs du Michigan (Michigan Office of the Great Lakes) et le conseil des gouvernements du sud-est du Michigan (Southeast Michigan Council of Governments) se sont associés aux 14

usines de traitement de l'eau pour établir un réseau de surveillance de l'eau potable en temps réel. Du matériel de surveillance supplémentaire et une plateforme de déclaration en ligne connexe dans les 14 usines permettront de détecter rapidement les changements de qualité de l'eau à la source qui approvisionne les prises d'eau potable et d'en avertir promptement les usines en aval. Cette possibilité est cruciale étant donné le débit rapide du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit et les délais d'intervention variables pour lutter contre les cas de contamination dans les installations en aval.

4.1.6 LIENS VERS LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Pour atteindre cet objectif général de façon continue, les États américains et la province auront besoin de mettre en œuvre des programmes d'organismes de façon permanente, en vertu de la *Safe Drinking Water Act* (loi sur la salubrité de l'eau potable) des États-Unis et de la Loi sur la salubrité de l'eau potable de l'Ontario, y compris les composantes de surveillance et de déclaration connexes. Les mesures qui appuieront ces programmes et aideront à protéger le lac Érié en sa qualité de source d'eau potable se trouvent au chapitre 5.1 – *Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs* et les bactéries et au chapitre 5.2 – *Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les contaminants chimiques*.

4.2 Permettre la baignade et d'autres activités récréatives sans restriction due à des préoccupations environnementales quant à la qualité

Les plages du lac Érié offrent de nombreuses possibilités de baignade et de loisirs, mais elles sont de plus en plus touchées par les eaux pluviales rurales et urbaines.

4.2.1 CONTEXTE

Les plages du lac Érié sont le cadre d'activités touristiques et récréatives pour des millions de personnes au Canada et aux États-Unis. Toutefois, ces plages fréquemment visitées sont également sujettes à la pollution causée par le ruissellement des eaux pluviales, des infrastructures d'eaux usées défectueuses, par exemple des fosses septiques, et d'autres sources du bassin versant, y compris les exploitations agricoles, ce qui s'explique par la taille importante de la population de la zone du bassin versant du lac Érié.

4.2.2 COMMENT SURVEILLE-T-ON LA SANTÉ DES PLAGES?

La présence d'E. coli sert d'indicateur de la présence de déchets fécaux humains ou animaux dans les eaux des plages. Bien que la plupart des souches d'E. coli soient inoffensives, elles indiquent la présence possible d'autres microbes pathogènes. Les personnes qui se baignent dans de l'eau contaminée par des agents pathogènes peuvent contracter des maladies du système gastro-intestinal, des yeux, des oreilles, de la peau et des voies respiratoires supérieures. Lorsque les résultats de la surveillance révèlent une concentration élevée d'E. coli, l'administration locale, les autorités de l'État ou les services de santé émettent un avis de mise en garde ou de fermeture de la plage jusqu'à ce que d'autres échantillons montrent que la qualité de l'eau respecte les normes de qualité de l'eau en vigueur. Les avis de mise en garde servent d'avertissement contre la baignade dans une plage, mais n'indiquent pas la fermeture de la plage. L'Ontario, le Michigan, la Pennsylvanie et l'État de New York peuvent également fermer des plages lorsque les seuils de santé et de sécurité sont dépassés.

La surveillance de la qualité de l'eau des plages ouvertes à la baignade du lac Érié est effectuée par les services de santé municipaux de l'Ontario, et les services de santé des comtés et

des États ou d'autres organismes publics dont relèvent les plages des États-Unis (p. ex. dans des parcs appartenant à l'État). En général, des prélèvements et des analyses en laboratoire sont effectués une fois par semaine pendant la saison de baignade (de fin mai à début septembre). Des recherches en cours cherchent à raccourcir le temps écoulé entre le moment où les échantillons sont prélevés et l'affichage des avis sur les plages et, dans certaines régions, des prévisions permettent de prévoir les conditions dangereuses (<https://ny.water.usgs.gov/maps/nowcast/>).

Les organismes américains et canadiens utilisent des normes et des critères différents en matière de bactéries pour déterminer si une plage est impropre à la baignade ou à d'autres activités récréatives (tableau 5). Les normes de l'Ontario sont plus strictes et, par conséquent, l'Ontario émet souvent plus d'avis sur la santé des plages.

Province/État	Mise en garde	Fermeture
Ontario	100 UFC*	1000 UFC
Michigan	300 UFC	
Ohio	235 UFC	
Pennsylvanie	235 UFC	1000 UFC
New York**	235 UFC	235 UFC

Tableau 5. Critères de mise en garde et de fermeture des plages (UFC=unités formant des colonies/100 ml) pour chaque province/État du lac Érié.

*En 2018, la norme relative aux plages de l'Ontario a été remplacée par 200 UFC.

**L'État de New York utilise le critère de 235 UFC pour les mises en garde relatives aux plages et les fermetures des plages; la mesure mise en place (mise en garde ou fermeture) est fondée sur un système de catégories/niveaux qui tient également compte d'autres conditions environnementales propres à l'emplacement.

4.2.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

Les plages du lac Érié sont globalement d'état « X » avec une tendance « X » (ECCC et EPA des États-Unis 2019; notons que le pourcentage américain reste à confirmer).

De 2015 à 2017, les plages surveillées du lac Érié aux États-Unis étaient ouvertes à la baignade et sans danger en moyenne X % de la saison de baignade, avec une tendance X de 2008 à 2017. Pendant les saisons de baignade de 2015-2017, l'état des plages surveillées du lac Érié au Canada a été jugé « passable ». Les plages surveillées respectaient les normes bactériennes de l'Ontario et étaient ouvertes à la baignade et sans danger en moyenne 74 % de la saison de baignade. La tendance de 2008 à 2017 était « s'améliore » (ECCC et EPA des États-Unism, 2019).

4.2.4 MENACES

Dans les zones rurales, les systèmes de traitement des eaux usées domestiques défectueux et les eaux de ruissellement agricoles des terres traitées au fumier peuvent être la source d'introduction de la bactérie *E. coli* dans le lac. En milieu urbain, les apports des déversoirs des systèmes séparatifs et des égouts unitaires (eaux usées/pluviales) et des eaux de ruissellement provenant des routes, des toits, des chantiers de construction et des parcs de stationnement peuvent transporter une contamination bactérienne vers les plages avoisinantes. Le climat changeant entraîne des épisodes de pluie plus fréquents et plus intenses susceptibles d'accroître les répercussions des déversoirs d'eau excédentaire et des eaux de ruissellement des eaux pluviales.

Depuis quelques années, les efflorescences algales nuisibles ont augmenté le long de la rive du bassin ouest du lac Érié. En 2010, l'Ohio a commencé la surveillance des toxines algales sur les plages des parcs d'État longeant le lac. Si les concentrations de toxines dépassent les niveaux autorisés en cas de contact lors d'activités récréatives, un avis d'interdiction de baignade est affiché sur les plages (avis sur l'état des plages en temps réel de l'Ohio : publicapps.odh.ohio.gov/beachguardpublic/).

L'Ohio a inscrit ses unités d'évaluation de l'ouest du lac comme impropres aux activités récréatives

en raison d'efflorescences algales nuisibles dans un rapport présenté à l'EPA des États-Unis, exigé en vertu de l'article 303(d) de la *Clean Water Act* (loi sur la qualité de l'eau) des États-Unis.

Aux États-Unis, les programmes de surveillance et d'évaluation des plages mis en œuvre en vertu de la *Beaches Environmental Assessment and Coastal Health Act* (BEACH Act ou loi sur les plages) sont conçus pour déterminer les sources de pollution et contribuer à cibler les mesures de lutte contre ces sources.

4.2.5 ZONES TOUCHÉES

Le tableau 6 décrit les problèmes qui ont une incidence sur la santé des plages dans les quatre régions du lac Érié.

4.2.6 LIENS VERS LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Les mesures qui portent sur la santé des plages et contribuent à atteindre cet objectif général se trouvent dans les *Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries* (5.1). Les mesures prises dans le cadre des *Stratégies de protection et de restauration de l'habitat et des espèces indigènes* (5.3) et des *Stratégies de promotion de la résilience aux impacts des tendances climatiques* (5.5) peuvent également aider à réduire au minimum la contamination bactérienne sur les plages.

Région du lac Érié	Enjeux ayant une incidence sur la santé des plages
Réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit	<ul style="list-style-type: none"> • Débordements des eaux pluviales urbaines et des égouts unitaires dans la région de Détroit-Windsor • Ruissellement des eaux pluviales qui pénètrent dans les petits ruisseaux, les rivières et les drains des bassins versants agricoles • Prolifération d'algues nocives dans le sud-est du lac Sainte-Claire
Bassin de l'ouest	<ul style="list-style-type: none"> • Ruissellement des eaux pluviales qui pénètrent dans les petits ruisseaux, les rivières et les drains des bassins versants agricoles • Débordements des eaux pluviales urbaines et des égouts unitaires • Proliférations d'algues nuisibles
Bassin central	<ul style="list-style-type: none"> • Ruissellement des eaux pluviales qui pénètrent dans les petits ruisseaux, les rivières et les drains des bassins versants agricoles • Apports des systèmes de traitement des eaux usées domestiques
Bassin de l'est	<ul style="list-style-type: none"> • Débordements des eaux pluviales urbaines et des égouts sanitaires/unitaires • Ruissellement des eaux pluviales qui pénètrent dans les petits ruisseaux, les rivières et les drains des bassins versants agricoles • Apports des systèmes de traitement des eaux usées domestiques • Algues filamenteuses nocives <i>Cladophora</i> rejetées sur les plages

Tableau 6. Enjeux ayant une incidence sur la santé des plages dans les régions du lac Érié.

4.3 Permettre la consommation par les humains de poissons et d'espèces sauvages sans restriction due à la contamination par des polluants nocifs

Le poisson et la faune du lac Érié sont une source d'aliments nutritifs, mais ils devraient être consommés de façon responsable, car les contaminants chimiques déclenchent toujours des mises en garde sur la consommation.

4.3.1 CONTEXTE

La pêche commerciale, la pêche sportive et la chasse sont des activités importantes sur les plans économique et social. Le poisson est une source alimentaire particulièrement nutritive, riche en protéines et faible en graisses saturées. Cependant, les poissons et les espèces sauvages sont sujets à la bioaccumulation de contaminants environnementaux au fil du temps. Les concentrations de mercure et de biphényles polychlorés (BPC) sont la cause de la majorité des avis concernant la consommation de poissons de grande taille du lac Érié (voir 4.3.2).

Métal naturellement présent dans l'environnement, le mercure est également utilisé dans de nombreuses applications humaines et est libéré dans l'atmosphère pendant la combustion de combustibles fossiles. Les BPC sont un groupe de composés organochlorés fabriqués aux États-Unis pour diverses applications industrielles et commerciales de la fin des années 1920 à 1977. Les dioxines et les furanes, qui sont parmi les causes d'avis en matière de consommation de poisson dans certaines régions, sont des sous-produits involontaires de plusieurs procédés industriels et, dans certains cas, de l'incinération des déchets et de la combustion incomplète de combustible.

Comme d'autres substances, ces produits chimiques toxiques peuvent persister dans l'environnement en raison de leur résistance à la dégradation de l'environnement. Au fil du temps, ils peuvent se bioaccumuler (transfert à partir de l'eau ou des sédiments) dans les organismes vivants et se bioamplifier (augmentation de la concentration dans les tissus vivants) à chaque niveau du réseau trophique.

4.3.2 COMMENT LES CONTAMINANTS DU POISSON ET DE LA FAUNE SONT-ILS SURVEILLÉS?

Afin de déterminer les risques potentiels pour la santé humaine découlant de la consommation de poisson, les organismes canadiens et américains surveillent la présence de produits chimiques résiduels et émergents persistants, bioaccumulables et toxiques dans les parties comestibles des poissons. Des avis aux consommateurs sont émis par les États, les tribus et le gouvernement de l'Ontario dans le but d'éviter les incidences des polluants nocifs présents dans certains poissons et espèces sauvages. Pour obtenir des conseils sur les poissons et la faune, consultez les pages:

Michigan: www.michigan.gov/eatsafefish

Ohio: <http://epa.ohio.gov/dsw/fishadvisory/index.aspx>

Pennsylvanie: <http://www.dep.pa.gov/Business/Water/CleanWater/WaterQuality/FishConsumptionAdvisory/Pages/default.aspx>

New York:

https://www.health.ny.gov/environmental/outdoors/fish/health_advisories/ et

https://www.health.ny.gov/environmental/outdoors/fish/health_advisories/advice_on_eating_game.htm

Ontario: <https://www.ontario.ca/fr/environnement-et-energie/consommation-du-poisson-de-lontario>

4.3.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

L'état actuel des contaminants dans les poissons comestibles du lac Érié est « passable » avec une tendance « inchangée » au cours des 10 dernières années (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Les concentrations de BPC et de mercure dans les parties comestibles des poissons sont historiquement plus faibles chez les poissons du lac Érié que dans les autres Grands Lacs, et les tendances relatives aux BPC et au mercure dans les filets de poisson sont généralement inchangées au cours des 10 dernières années (ECCC et EPA des États-Unis 2019; figure 6). Les facteurs de stress comme le réchauffement de l'eau et les espèces envahissantes continueront probablement de compliquer le cycle des contaminants toxiques persistants chez les poissons des Grands Lacs en modifiant le réseau trophique et en augmentant les taux métaboliques des poissons, ce qui pourrait influencer sur les concentrations de ces contaminants dans le poisson.

4.3.4 MENACES

Les mesures réglementaires prises par les gouvernements des États-Unis et du Canada au cours des années 1970 et 1980 ainsi que les mesures d'assainissement et les activités de surveillance continue depuis plusieurs décennies ont considérablement réduit les impacts des rejets de produits chimiques anciens, ou « historiques », dans l'environnement.

Il reste que le transport atmosphérique à partir de sources lointaines et les dépôts dans les Grands Lacs, ainsi que les sédiments historiquement contaminés, continuent de représenter des sources de contaminants pour les poissons et la faune. Les nouveaux produits chimiques préoccupants qui se bioaccumulent dans les tissus des poissons peuvent présenter des risques pour les consommateurs. L'introduction d'espèces envahissantes, comme les moules dreissenidées et le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*), a modifié la structure du réseau trophique et a potentiellement augmenté le transfert de contaminants des sédiments de fond aux poissons de grande taille.



4.3.5 ZONES TOUCHÉES

Les concentrations de contaminants dans les poissons du lac Érié varient selon le type de

poisson, mais aussi selon l'emplacement géographique. En général, les niveaux les plus élevés se trouvent dans le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit et diminuent le long d'un gradient allant des bassins ouest à est. Cette situation s'explique par la présence historique de sources de contaminants importantes dans le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit. On trouve des zones connues de contamination des sédiments localisée dans d'autres secteurs préoccupants (SP) du lac Érié, où l'assainissement des sédiments n'est pas encore terminé (annexe B).

Bien que tous les affluents du lac Érié où une contamination localisée des sédiments est constatée ne présentent pas de contamination suffisamment grave pour être désignés comme secteurs préoccupants, il se peut que des avis en matière de consommation de poisson soient émis pour des plans d'eau considérés comme non préoccupants.

4.3.6 LIENS VERS LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Les mesures visant à éliminer les contaminants dans les poissons et la faune pour atteindre cet objectif général sont décrites dans le chapitre 5.2 – *Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les contaminants chimiques.*

4.4 Être à l'abri des polluants en des quantités ou dans des concentrations qui pourraient être nocives pour la santé humaine, la faune ou les organismes aquatiques du fait d'une exposition directe ou indirecte dans le cadre de la chaîne alimentaire

Les concentrations de contaminants chimiques existants dans le lac Érié ont considérablement diminué depuis les années 1970. Au cours des deux dernières décennies, le taux de déclin a ralenti et ces produits chimiques continuent d'être présents dans l'eau, les sédiments, les poissons et les oiseaux. Bien que les sites de contamination historique des sédiments continuent d'être nettoyés, des contaminants chimiques nouveaux et émergents continuent d'être évalués pour déterminer les menaces environnementales.

4.4.1 CONTEXTE

La pollution chimique est depuis longtemps une source de préoccupation dans le lac Érié en raison de l'intensité de l'activité industrielle, du développement urbain et suburbain et de l'agriculture dans le bassin versant environnant. Le long temps de résidence de certains produits chimiques dans l'environnement peut rendre l'assainissement difficile. De nombreux produits chimiques toxiques sont susceptibles de bioaccumulation dans les organismes et de bioamplification dans le réseau trophique, puis d'une accumulation chez l'être humain.

Les tendances de la surveillance à long terme indiquent la diminution des concentrations de la plupart des produits chimiques anciens surveillés. En vertu de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL) de 2012, le Canada et les États-Unis se sont engagés à désigner certains produits chimiques présents dans les Grands Lacs susceptibles d'être nocifs pour l'environnement et la santé humaine comme étant des produits chimiques sources de préoccupations mutuelles (PCSPM). À ce jour, huit produits chimiques (ou catégories de produits chimiques) ont été désignés. Il s'agit notamment du mercure, des BPC; des ignifugeants bromés hexabromocyclododécane (HBCD) et polybromodiphényléthers (PBDE), des composés chimiques perfluorés (CCP), du sulfonate de perfluorooctane (PFOS), de l'acide perfluorooctanoïque (APFO) et des acides perfluorocarboxyliques (APFC) à longue chaîne ainsi que des paraffines chlorées à chaîne courte

(PCCC). Les substances chimiques nouvellement préoccupantes (SCNP) sont des substances chimiques de plus en plus détectées dans les eaux de surface, qu'on croit susceptibles d'avoir un impact sur la vie aquatique. La surveillance des SCNP se justifie par leur répartition réelle ou potentielle à grande échelle, des effets environnementaux mal compris et du risque de persistance élevée dans l'environnement.

4.4.2 COMMENT LES CONTAMINANTS CHIMIQUES SONT-ILS SURVEILLÉS?

ECCC, l'EPA des États-Unis et le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario (MEPPO) mènent des programmes à long terme de suivi et de surveillance des contaminants chimiques dans l'ensemble du bassin. Les contaminants chimiques sont surveillés dans l'eau, l'air, les sédiments, le poisson et les œufs de goéland argenté (*Larus argentatus*). Les programmes évaluant la bioaccumulation générale des produits chimiques dans l'environnement à partir de l'analyse de poissons surveillent les concentrations présentes dans des échantillons de poissons entiers, alors que les programmes qui visent à déterminer la salubrité des poissons destinés à la consommation humaine s'appuient sur les concentrations de produits chimiques trouvées dans les parties comestibles des poissons seulement (c.-à-d. les filets). Les programmes fédéraux de surveillance sont complétés par des programmes scientifiques et de surveillance des contaminants réalisés par des États, la province et des universités.

4.4.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

L'état global des contaminants chimiques dans l'air, l'eau, les sédiments, les poissons entiers et la faune du lac Érié est « passable » avec une tendance « inchangée » à qui « s'améliore » au fil du temps (ECCC et EPA des États-Unis 2019; tableau 7).

Indicateur des Grands Lacs	État	Tendance
Dépôts atmosphériques de substances chimiques*	Passable	S'améliore
Concentrations chimiques en eau libre	Passable	Inchangée
Substances chimiques dans les sédiments	Passable	S'améliore
Substances chimiques dans le poisson entier	Passable	Inchangée
Substances chimiques dans les œufs de goéland argenté	Bon	Inchangée

Tableau 7. État des contaminants chimiques dans le lac Érié (*indique où l'évaluation et la tendance s'appliquent à l'ensemble du bassin des Grands Lacs parce que l'indicateur n'a pas été évalué à l'échelle du bassin du lac

Dépôts atmosphériques de produits chimiques

L'évaluation de l'état global des dépôts atmosphériques de produits chimiques toxiques dans les Grands Lacs est « passable » avec une tendance qui « s'améliore » (ECCC et EPA des États Unis, 2019). Les données de surveillance à long terme des contaminants atmosphériques montrent que les concentrations de certains produits chimiques toxiques dans l'atmosphère, y compris les BPC, les HAP et les PBDE, sont fortement corrélées aux centres de population urbains et qu'elles sont très faibles dans les sites de surveillance ruraux.

Les concentrations atmosphériques globales de BPC dans les Grands Lacs sont en baisse. Cette tendance est révélatrice du succès des stratégies de gestion visant à assainir les sédiments contaminés et à éliminer progressivement le matériel électrique et hydraulique contenant des BPC. Étant donné que les autres sources de BPC se trouvent en milieu urbain, les concentrations de BPC ne diminuent pas aussi rapidement dans les zones urbaines, notamment dans le site de surveillance de Cleveland.

Les concentrations de pesticides organochlorés interdits baissent. Les concentrations atmosphériques de HAP et de mercure dans les Grands Lacs ont également diminué (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Les concentrations de certains produits ignifuges halogénés ont diminué depuis le milieu des années 2000 dans les sites de surveillance urbains, mais elles restent généralement inchangées dans les sites de surveillance éloignés. Les concentrations atmosphériques de mercure et les flux de dépôts humides de mercure affichent une baisse générale depuis les années 1990. On peut supposer que la

réduction des émissions de mercure des services publics depuis quelques décennies et l'élimination progressive du mercure dans de nombreux produits du commerce ont entraîné une baisse des émissions anthropiques mondiales et des dépôts connexes dans les écosystèmes (Zhang et coll., 2016).

Produits chimiques dans les eaux libres

L'état actuel des produits chimiques dans les eaux libres (extracôtières) est « passable » avec une tendance « inchangée » de 2004 à 2014 (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Les contaminants anciens qui sont persistants, biocumulatifs ou toxiques ont diminué dans les eaux du lac Érié. Les tendances à long terme pour beaucoup de ces contaminants, dont le mercure, montrent des concentrations à la baisse et l'absence relative d'évolution dans les résultats les plus récents.

Bien que les tendances à long terme de nombreux produits chimiques anciens soient en baisse, le lac Érié présente des concentrations relativement élevées de certains organochlorés et de sous-produits industriels historiques par rapport aux autres Grands Lacs. Les concentrations de BPC les plus élevées se trouvent dans la partie occidentale du lac Érié. Les concentrations totales de HAP sont plus élevées dans le lac Érié que dans les autres Grands Lacs. Les concentrations totales de mercure sont plus élevées dans le lac Érié en raison de la présence historique de production de chlore-alcali et d'autres industries dans le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit (Dove et coll. 2011; figures 7 et 8). Les pesticides utilisés actuellement sont, en général, plus présents dans le bassin occidental du lac Érié.

Des résultats récents ont révélé des concentrations plus élevées de PBDE dans les lacs Érié et Ontario et des profils spatiaux indiquant que les produits de consommation en seraient la principale source (Vernier et coll., 2014). En général, les concentrations de composés perfluorés sont plus élevées près des zones urbaines. Chez les poissons du lac Érié, les concentrations les plus élevées de sulfonate de perfluorooctane (SPFO) ont été observées chez le touladi, qui contenait également des concentrations relativement élevées d'acides perfluoroalkyliques (APFA). La présence d'acides perfluorocarboxyliques (APFC) n'a pas été observée dans le lac Érié (Gewurtz et coll., 2013).

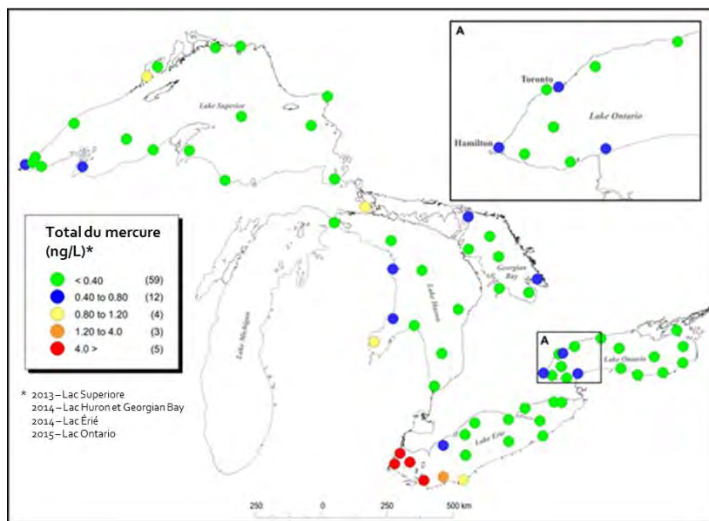


Figure 7. Total du mercure dans les eaux de surface des Grands Lacs, 2013-2015 (selon ECCC et l'Environmental Protection Agency des États-Unis, 2019).

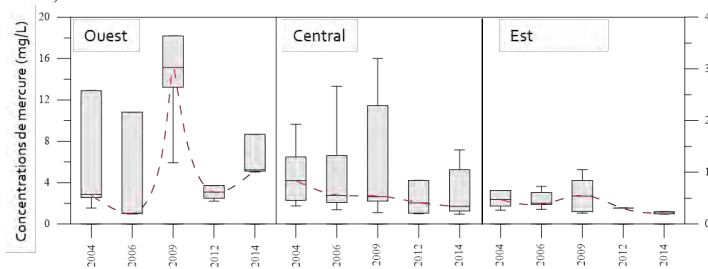


Figure 8. Tendances temporelles du mercure total dans les trois bassins du lac Érié (source: Dove, 2011).

Produits chimiques dans les sédiments

L'état actuel des concentrations de produits chimiques dans les sédiments est « passable » avec une tendance qui « s'améliore » (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Depuis 1970, les contaminants historiques présents dans les sédiments ont considérablement diminué, enregistrant des baisses de plus de 50 % pour le mercure, les BPC, l'hexachlorobenzène (HCB), le DDT et le plomb (ECCC et EPA des États-Unis, 2019).

Les concentrations de substances perfluoroalkyles et polyfluoroalkyles (SPFA) dans les sédiments du lac Érié ont augmenté depuis 50 ans. En général, les concentrations les plus élevées de SPFA et de SPFO dans les sédiments du bassin des Grands Lacs se trouvent dans l'ouest du lac Érié, dans la rivière Détroit et dans certaines parties du lac Ontario (Environnement Canada, 2009).

En général, les sédiments du lac Érié constituent le puits principal pour les contaminants introduits dans le lac par le ruissellement des terres et les dépôts atmosphériques. Les sédiments peuvent également être une source de contaminants par remise en suspension et la redistribution qui s'ensuit dans le lac. Le lac Érié présente un

gradient spatial dans la contamination des sédiments, les concentrations diminuant du bassin ouest au bassin est, et du sud au nord dans les bassins central et oriental (Painter et coll., 2001). La répartition spatiale est influencée par l'activité industrielle dans les bassins des principaux affluents, y compris la rivière Détroit et des secteurs le long de la rive sud (Marvin et coll., 2004). Les initiatives et les mesures correctives prises par les autorités ont permis de réduire les sources ponctuelles de produits chimiques dans tout le bassin des Grands Lacs. Les progrès réalisés dans la restauration des secteurs préoccupants et l'assainissement d'autres sites contaminés historiques continuent de faire baisser les charges de produits chimiques dans le lac.

Produits chimiques dans le poisson entier

L'état actuel des contaminants dans le poisson entier est jugé « passable » avec une tendance « inchangée » de 2007 à 2016 (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Les huit catégories de produits chimiques évalués dans la présente évaluation étaient l'hexabromocyclododécane (HBCD), les acides perfluorocarboxyliques à chaîne longue (APFC à CL), le mercure, l'APFO, le SPFO, les polybromodiphényléthers (PBDE), les BPC et les paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC). Parmi ces produits chimiques, les concentrations de mercure, de certains PBDE (TeBDE, HxBDE) et de HBCD sont inférieures aux recommandations ou aux cibles, alors que celles de BPC, de PeBDE et de SPFO étaient supérieures aux Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement du Canada ou à d'autres seuils écotoxicologiques publiés (figure 9).

Produits chimiques dans les oiseaux piscivores

L'état actuel des concentrations de produits chimiques dans les œufs de goéland argenté des colonies surveillées est « bon » avec une tendance « inchangée » de 2002 à 2017 (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Les contaminants historiques, le DDE, les BPC totaux, le tétrachlorodibenzo-p-dioxine (TCDD) et le mercure, ont tous diminué de façon significative dans les œufs de Goéland argenté depuis les années 1970 (1974-2017). Aucun changement important n'a été détecté dans les concentrations de PBDE entre 2002 et 2017.

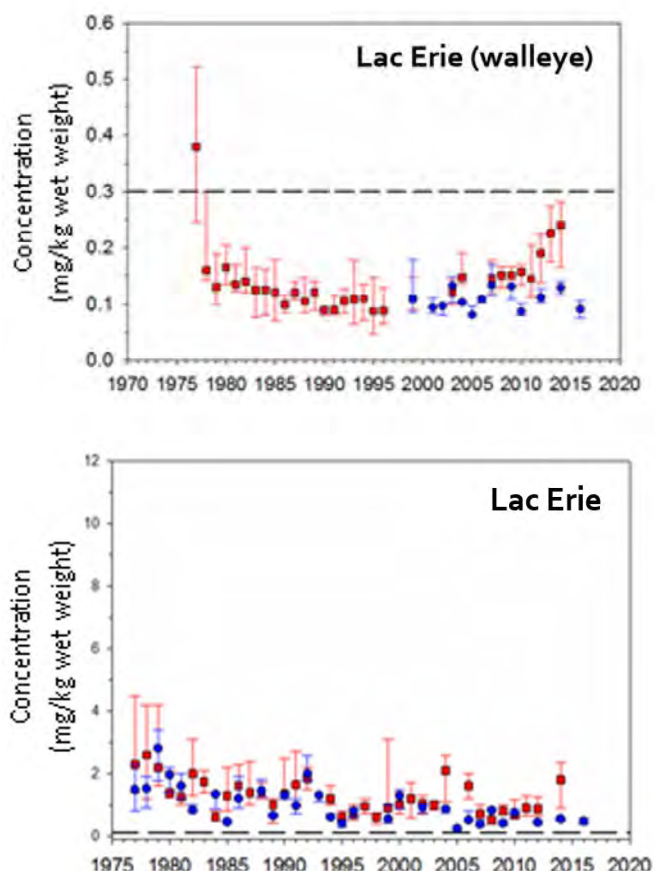


Figure 9. a) Concentrations totales de mercure dans des échantillons individuels (ECCC, rouge) et composites (EPA des États-Unis, bleu) de doré jaune (ensemble du corps) dans le lac Érié. La ligne pointillée indique la cible environnementale de 0,3 mg/kg, qui est établie en fonction de la concentration seuil de résidus produisant un effet (Sandheinrich et coll., 2011). Concentrations totales de BPC dans des échantillons individuels (ECCC, rouge) et composites (EPA des États-Unis, bleu) de doré jaune (ensemble du corps) dans le lac Érié. La ligne pointillée indique la ligne directrice de l'AQEG de 1987 de 0,1 µg/g.

4.4.4 MENACES

Les dépôts atmosphériques de BPC se poursuivront pendant des décennies en raison des sources résiduelles encore présentes dans le monde. Bien que les émissions de mercure et de dioxines aient diminué depuis dix ans, des niveaux élevés sont toujours observés dans l'environnement. Les dépôts atmosphériques de substances chimiques nouvellement préoccupantes, comme les produits ignifuges autres que les BDE et d'autres composés, pourraient également constituer de futurs facteurs de stress dans les Grands Lacs.

De nouvelles substances chimiques préoccupantes, comme les ignifugeants, les produits pharmaceutiques, les produits de soins personnels et les perturbateurs endocriniens, sont fréquemment détectées dans les milieux naturels du bassin des Grands Lacs. Ces produits

chimiques proviennent de diverses sources ponctuelles et non ponctuelles, y compris le ruissellement des eaux pluviales urbaines, le ruissellement agricole, les affluents, les usines de traitement des eaux usées et les déversoirs des égouts unitaires, ce qui entraîne souvent des mélanges chimiques complexes. De nombreuses études ont montré que les substances chimiques nouvellement préoccupantes peuvent avoir des effets négatifs sur le poisson et la faune. Ces études se limitent toutefois souvent à l'exposition à un seul produit chimique ou à l'exposition à un mélange de produits chimiques en laboratoire. Aucun de ces mélanges ne reflète ceux observés dans le milieu des Grands Lacs.

Des scientifiques américains et canadiens ont entrepris plusieurs études pour comprendre dans quelle mesure ces mélanges chimiques constitueraient une menace pour l'environnement et la santé humaine. Par exemple, l'USGS, en partenariat avec le service des pêches et de la faune des États-Unis (Fish and Wildlife Service) et la St. Cloud State University, a mené une étude de quatre ans sur la présence et la répartition des substances chimiques nouvellement préoccupantes dans le bassin des Grands Lacs aux États-Unis. L'étude montre que la connaissance de la présence de mélanges de certains groupes de produits chimiques peut fournir des renseignements précieux pour orienter les futures mesures de gestion des risques (Elliott et coll., 2018).

Les sédiments contaminés constituent un puits de polluants et une source potentielle de substances toxiques par remise en suspension, redistribution et bioamplification par le réseau trophique.

4.4.5 ZONES TOUCHÉES

En général, les concentrations atmosphériques de certains produits chimiques toxiques sont plus élevées dans les sites de surveillance urbains que dans les sites de surveillance ruraux. En effet, l'intensité des activités industrielles et de la densité de population humaine dans les bassins versants influent sur le schéma des concentrations chimiques dans les sédiments. La présence de grands centres urbains à l'embouchure des principaux affluents, notamment les rivières Détroit, Sainte-Claire et Maumee, entraîne un gradient décroissant de concentrations chimiques dans les sédiments du

lac Érié, du bassin ouest au bassin est, et du sud au nord dans le bassin central (tableau 8). Le Programme de surveillance en amont et en aval de la rivière Niagara d’ECCC indique que le lac Érié est une source de contaminants pour la rivière Niagara et le lac Ontario (Hill, 2018). On constate la contamination localisée des sédiments dans les secteurs préoccupants des États-Unis et du Canada (annexe B).

4.4.6 LIENS VERS LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Le chapitre 5.2 – *Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les contaminants chimiques* présente les mesures de lutte contre les contaminants chimiques en vue de réaliser cet objectif général.

Régions du lac Érié	Enjeux liés aux contaminants chimiques
Réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit	<ul style="list-style-type: none"> • Les dépôts atmosphériques sont une source de contaminants. • Les rejets d’eaux pluviales urbaines et les débordements des égouts sanitaires/unitaires sont une source de contaminants. • Les changements du réseau trophique attribuables aux espèces envahissantes peuvent altérer le devenir des contaminants, l’exposition, le taux de bioaccumulation et les voies d’entrée et avoir des répercussions négatives sur les organismes aquatiques et les consommateurs de poissons. • Sédiments contaminés au mercure dans la rivière Sainte-Claire (Canada) • Sédiments contaminés aux BPC dans le canal de Trenton de la rivière Détroit (États Unis)
Bassin de l’ouest	<ul style="list-style-type: none"> • Les dépôts atmosphériques sont une source de contaminants. • Les rejets d’eaux pluviales urbaines et les débordements des égouts sanitaires/unitaires sont une source de contaminants. • Les changements du réseau trophique attribuables aux espèces envahissantes peuvent altérer le devenir des contaminants, l’exposition, le taux de bioaccumulation et les voies d’entrée et avoir des répercussions négatives sur les organismes aquatiques et les consommateurs de poissons.
Bassin central	<ul style="list-style-type: none"> • Les dépôts atmosphériques sont une source de contaminants. • Les rejets d’eaux pluviales sont une source de contaminants. • Les changements du réseau trophique attribuables aux espèces envahissantes peuvent altérer le devenir des contaminants, l’exposition, le taux de bioaccumulation et les voies d’entrée, et avoir des répercussions négatives sur les organismes aquatiques et les consommateurs de poissons.
Bassin de l’est	<ul style="list-style-type: none"> • Les dépôts atmosphériques sont une source de contaminants. • Les rejets d’eaux pluviales sont une source de contaminants. • Les changements du réseau trophique attribuables aux espèces envahissantes peuvent altérer le devenir des contaminants, l’exposition, le taux de bioaccumulation et les voies d’entrée et avoir des répercussions négatives sur les organismes aquatiques et les consommateurs de poissons.

Tableau 8. Enjeux de contamination chimique dans les régions du lac Érié.

4.5 Contribuer à la santé et à la productivité des terres humides et des autres habitats afin d’assurer la viabilité des espèces indigènes

Les eaux chaudes et productives du lac Érié abritent l’une des plus grandes pêcheries d’eau douce au monde et la plus grande production primaire et diversité biologique de tous les Grands Lacs. Toutefois, la détérioration des habitats, la propagation des espèces envahissantes, les répercussions des changements climatiques et la pollution sont préoccupants.

4.5.1 CONTEXTE

Le lac Érié se distingue des autres Grands Lacs. Ses eaux peu profondes et chaudes sont les plus productives de tous les Grands Lacs et propices à des activités de pêche récréative et commerciale dynamiques. Les divers écosystèmes du lac, y compris le milieu lacustre ouvert, les milieux humides côtiers, les îles, les plages de sable et de galets, les falaises, les alvars, les rivages rocheux et les centaines de cours d’eau interconnectés et leurs eaux d’amont, abritent une communauté très diverse d’espèces aquatiques, aviaires et terrestres.

4.5.2 COMMENT L’HABITAT ET LES ESPÈCES INDIGÈNES SONT-ILS SURVEILLÉS?

Les organismes fédéraux, étatiques, provinciaux et leurs partenaires mènent des programmes de surveillance à long terme des habitats et des espèces à l’échelle du bassin. La Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Érié a fourni une évaluation de la santé selon huit caractéristiques de conservation représentatives de l’état de santé biologique du lac (Pearsall et coll. 2012). Les rapports actualisés sur les indicateurs écosystémiques de l’État des Grands Lacs donnent des renseignements récents sur l’état et les tendances (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). La présente évaluation reprend plusieurs rapports d’évaluation des indicateurs de la publication « État des Grands Lacs 2019 » ainsi que les exposés de plusieurs scientifiques et membres du Groupe de travail du partenariat du lac Érié et du Comité du lac Érié de la Commission des pêcheries des Grands Lacs.

4.5.3 ÉTAT ET DONNÉES À L’APPUI

La présente section porte sur l’état et les tendances de plusieurs espèces indigènes du lac

Érié et de leurs types d’habitats essentiels. Elle évalue notamment :

- les **milieux humides côtiers** en raison de leur rôle essentiel dans le maintien de la santé de l’écosystème aquatique;
- les **poissons migrateurs indigènes**, car ils ont besoin d’avoir accès à des habitats de frai dans les rivières, les affluents et les milieux humides côtiers pour maintenir leurs populations, ce qui en fait un indicateur indirect de la connectivité de l’habitat;
- l’**écosystème en eaux libres** décrit au moyen d’une méthode ascendante (du phytoplancton et du zooplancton aux proies, puis aux poissons prédateurs de niveau trophique supérieur), en raison de l’interconnexion au sein du réseau trophique aquatique;
- les **oiseaux aquatiques nicheurs coloniaux et ichtyophages** parce qu’ils sont des indicateurs de la santé de l’écosystème aquatique.

Comme le résume le tableau 9, l’état des indicateurs relatifs aux habitats et aux espèces du lac Érié varie, allant de « médiocre » à « bon », avec des tendances variables allant de « se détériore » à qui « s’améliore ».

CARACTÉRISTIQUE	INDICATEUR	ÉTAT	TENDANCE
Milieux côtiers humides	Plantes	MÉDIOCRE	INCHANGÉE
	Oiseaux	PASSABLE	INCHANGÉE
	Amphibiens	MÉDIOCRE	INCHANGÉE
Poissons migrateurs indigènes	Esturgeon jaune	MÉDIOCRE	S’AMÉLIORE
	Doré jaune	Bon	INCHANGÉE
	Connectivité des habitats aquatiques	PASSABLE	S’AMÉLIORE
Espèces d’eau libre	Zooplancton	Bon	INCHANGÉE
	Poissons proies	MÉDIOCRE	SE DÉTÉRIORE
	Touladi	PASSABLE	S’AMÉLIORE
Oiseaux migrateurs indigènes	Oiseaux nicheurs aquatiques coloniaux	PASSABLE	INCHANGÉE

Tableau 9. Résumé de l’état et des tendances de l’habitat et des espèces du lac Érié selon l’indicateur de l’état des Grands Lacs (ECCC et EPA des États-Unis, 2019).

Milieux humides côtiers

Le lac Érié abrite actuellement 22 000 ha (54 500 acres) de terres humides côtières (Inventaire des terres humides côtières des Grands Lacs, 2004). D'une superficie de plus de 13 000 ha (32 000 acres), le delta de la rivière Sainte-Claire est le milieu humide le plus important des Grands Lacs. Auparavant, des milieux humides côtiers étaient présents dans tout le lac Érié et étaient particulièrement abondants dans le bassin ouest, le lac Sainte-Claire et le long des rives de la rivière Détroit, de la rivière Sainte-Claire et le cours supérieur de la rivière Niagara. Dans bon nombre de ces régions, les pertes de milieux humides ont été importantes, parfois supérieures à 95 % (p. ex. rivière Détroit; Manny, 2007; Pearsall et coll., 2012; Hartig et Bennion, 2017). De même, le cours supérieur de la rivière Niagara était autrefois bordé par des milieux humides côtiers, alors qu'aujourd'hui, plus de 75 % des rives sont durcies artificiellement (Great Lakes Environmental Assessment and Mapping Project, 2012).

Il reste des milieux humides côtiers importants et très divers dans le bassin du lac Érié, avec des exemples de premier plan à la pointe Long, à la baie Rondeau, à l'embouchure de la rivière Grand et à la pointe Pelée en Ontario; le lac Sainte-Claire, en particulier le delta de la rivière Sainte-Claire (Ontario et Michigan); à Presque Isle en Pennsylvanie; et dans plusieurs milieux humides publics et privés du bassin ouest, dont beaucoup sont endigués. Les activités de restauration visant à lutter contre les phragmites et à accroître la diversité des plantes indigènes ont récemment amélioré l'état du marais Metzger, en Ohio, l'un des plus grands marais naturels longeant le lac Érié. En 2018, une grande propriété agricole de la région marécageuse de l'ouest du lac Érié a été convertie en milieu humide fonctionnel de 1 000 acres, portant le nom de marais Howard, près de la rive du lac Érié. Ce marais filtrera le ruissellement superficiel avant son introduction dans le lac Érié et fournira un important habitat de frai pour le poisson ainsi qu'un habitat de halte migratoire pour divers oiseaux. Il offrira en outre aux visiteurs de nouvelles occasions de profiter du plein air.

D'après les résultats de trois mesures de la communauté végétale qui intègrent de

l'information sur la présence, l'abondance et la diversité des macrophytes aquatiques dans les Grands Lacs, provenant du Programme de surveillance des milieux humides côtiers entre 2011 et 2017, l'état des **plantes des milieux humides côtiers** du lac Érié est généralement classé comme « médiocre avec une tendance inchangée » (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Les quenouilles et le roseau commun non indigène (*Phragmites australis australis*) prédominent largement. Dans le bassin du lac Érié, la qualité des communautés végétales des terres humides riveraines est légèrement inférieure à celle des terres humides lacustres ou protégées. L'EPA de l'Ohio a prélevé des échantillons dans 20 parcelles de 15 milieux humides le long de la côte du lac Érié qui se trouve en Ohio de 2000 à 2004 afin de mesurer la diversité et la qualité des plantes à l'aide de l'indice d'intégrité biotique végétale (IBIV). En 2014, ces 20 sites ont été soumis à un nouvel examen. Les résultats ont montré une baisse de 25 % du score moyen de l'IBIV sur une période de 10 à 14 ans. L'expansion des plantes des milieux humides non indigènes au cours des dix dernières années et le remplacement des plantes des milieux humides indigènes par des espèces envahissantes ont causé une diminution importante de la diversité des espèces végétales des milieux humides indigènes et du pourcentage de couverture végétale. La fluctuation des niveaux d'eau peut aussi avoir une incidence sur l'étendue et la composition des milieux humides côtiers.

L'état de santé des milieux humides côtiers du lac Érié, tel qu'il a été évalué par les mesures de la composition et de l'abondance des **oiseaux nicheurs dans les milieux humides** entre 2011 et 2017, a également été considéré comme « médiocre avec une tendance inchangée » (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). La composition des espèces, la diversité et l'abondance relative des **grenouilles nicheuses** dans les milieux humides côtiers mesurée entre 2011 et 2017 dans le lac Érié ont été évaluées comme « médiocres avec une tendance inchangée » (ECCC et EPA des États-Unis, 2017).

Poisson migrateur indigène

La population d'**esturgeons jaunes** du lac Érié demeure bien en deçà de ses niveaux historiques. On trouve des populations

autosuffisantes seulement dans trois des 15 affluents historiques du lac Érié (rivières Sainte-Claire, Détroit et cours supérieur de la rivière Niagara). C'est pourquoi l'état de la population d'esturgeons jaunes est considéré comme « médiocre ». Cependant, des prises accidentelles depuis 1992, l'augmentation du nombre de frayères dans le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit et l'augmentation de la connectivité entre rivières semblent indiquer une tendance

de gestion de 1 814 tonnes métriques (4 millions de livres) mentionné dans le plan de gestion du doré jaune (LEC, 2015). Le recrutement de doré jaune s'est amélioré depuis 2011, avec des classes d'âge allant de modérées à fortes en 2014, 2015 et 2017. En 2017, ces classes d'âge ont commencé à établir des liens solides dans les pêches, l'abondance estimée des dorés jaunes âgés de 2 ans et plus étant de plus de 50 millions de poissons (WTG, 2018, figure 10).

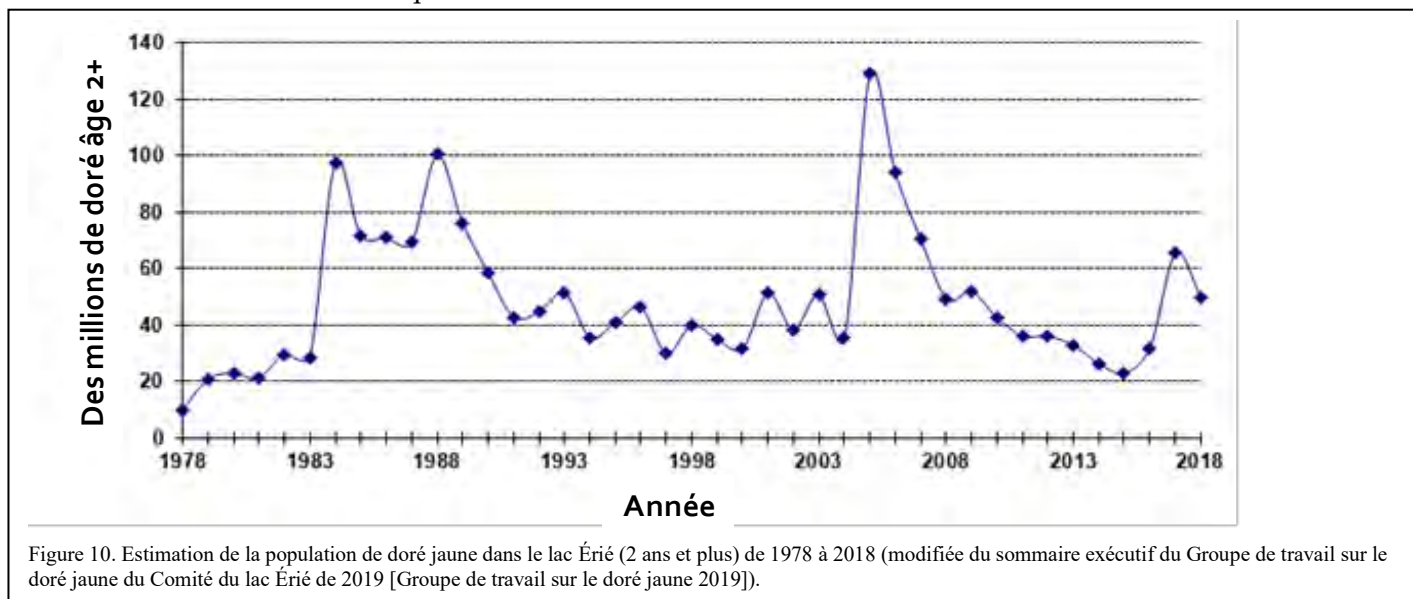


Figure 10. Estimation de la population de doré jaune dans le lac Érié (2 ans et plus) de 1978 à 2018 (modifiée du sommaire exécutif du Groupe de travail sur le doré jaune du Comité du lac Érié de 2019 [Groupe de travail sur le doré jaune 2019]).

qui « s'améliore » dans le lac Érié (ECCC et EPA des États-Unis, 2017). On a constaté que les populations se reproduisaient dans les rivières Détroit et Sainte-Claire, et les mesures de restauration de l'habitat déployées dans le réseau ont créé cinq frayères supplémentaires dans les dix dernières années. Au printemps 2017, une frayère a été détectée pour la première fois dans le port de Buffalo, une découverte inédite dans l'histoire récente de l'esturgeon jaune de l'est du lac Érié. L'empoisonnement de la rivière Maumee avec de l'esturgeon jaune a commencé en automne 2018. Il devrait permettre d'augmenter les captures d'esturgeon jaune juvénile par unité d'effort dans le bassin du lac Érié.

L'état de santé des populations de **doré jaune** du lac Érié a été évalué comme « bon avec une tendance inchangée » entre 2007 et 2017 (ECCC et EPA des États-Unis, 2019; Lake Erie Committee Walleye Task Group [LEC WTC, groupe de travail sur le doré jaune du comité du lac Érié], 2018). Depuis 2011, les prises commerciales dépassent chaque année l'objectif

La **connectivité des habitats aquatiques** est définie comme l'ensemble des liens directs entre les Grands Lacs et les voies d'eau qu'utilisent les poissons migrateurs. Ces liens fournissent des voies non obstruées permettant aux poissons migrateurs de réaliser les exigences de leur cycle biologique, y compris l'accès à des habitats de frai dans les affluents et des possibilités d'échange génétique. Pour le lac Érié, la connectivité de l'habitat aquatique est évaluée comme « passable avec une tendance qui s'améliore » puisqu'environ 26 % de l'habitat des affluents du bassin du lac Érié sont reliés au lac (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Les barrages et les barrières sont considérés comme une menace moyenne pour les poissons migrateurs (Pearsall et coll., 2012b). Plusieurs projets d'enlèvement et d'atténuation de barrages ont été lancés au cours des dernières années. Ainsi, l'élimination du barrage de Ballville sur la rivière Sandusky en 2018 a ouvert 35 km d'habitat au doré jaune. Il faut noter que l'élimination ou la modification des barrages et des barrières n'est pas toujours simple, car ils servent souvent de protection

contre les inondations et procurent également des avantages écologiques. Ils constituent notamment des mécanismes de contrôle importants de la grande lamproie marine (*Petromyzon Marinus*) en limitant sa capacité à aller frayer dans les affluents. Un chenal de passe migratoire est en cours d'installation à proximité du barrage Henry Ford Estate au campus Dearborn de l'Université du Michigan, sur les rives de la rivière Rouge, ce qui ouvrira 50 rivières principales et 108 milles terrestres d'affluents à la migration du poisson de la rivière Rouge à la rivière Détroit et au lac Érié pour la première fois depuis plus de 100 ans.

Espèces en eaux libres

Les communautés de **phytoplancton** et de **zooplancton** sont la principale source de nourriture pour les poissons-proies et sont essentielles au maintien d'un réseau trophique sain. La biomasse élevée de phytoplancton dans le lac Érié soutient la grande productivité des pêches du lac Érié. Le lac Érié abrite la plus grande diversité zooplanctonique des Grands Lacs et est riche en espèces de zooplancton herbivores, les cladocères, ce qui est caractéristique des lacs peu profonds et productifs (figure 11). L'état actuel du zooplancton du lac Érié est « bon » avec une tendance « inchangée » de 2007 à 2017 (EPA des États-Unis et ECCC, 2019).

L'état de la communauté de **poissons-proies** du lac Érié est classé comme « médiocre avec une tendance qui se détériore », car la diversité des poissons-proies et la proportion des espèces indigènes composant le total des prises de poissons-proies ont considérablement diminué de 2007 à 2017 (ECCC et EPA des États-Unis, 2019; figure 12). Ce changement est en grande partie attribuable au déclin du méné émeraude (*Notropis atherinoides*), de la perchaude (*Perca flavescens*), de la queue à tache noire (*Notropis hudsonius*) et de l'omisco (*Percopsis omiscomaycus*). À mesure que les espèces indigènes déclinaient, l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*), l'alose noyer (*Dorosoma cepedianum*) et le baret (*Morone Americana*) ont constitué une plus grande proportion de la communauté de proies, qui perdait en diversité.

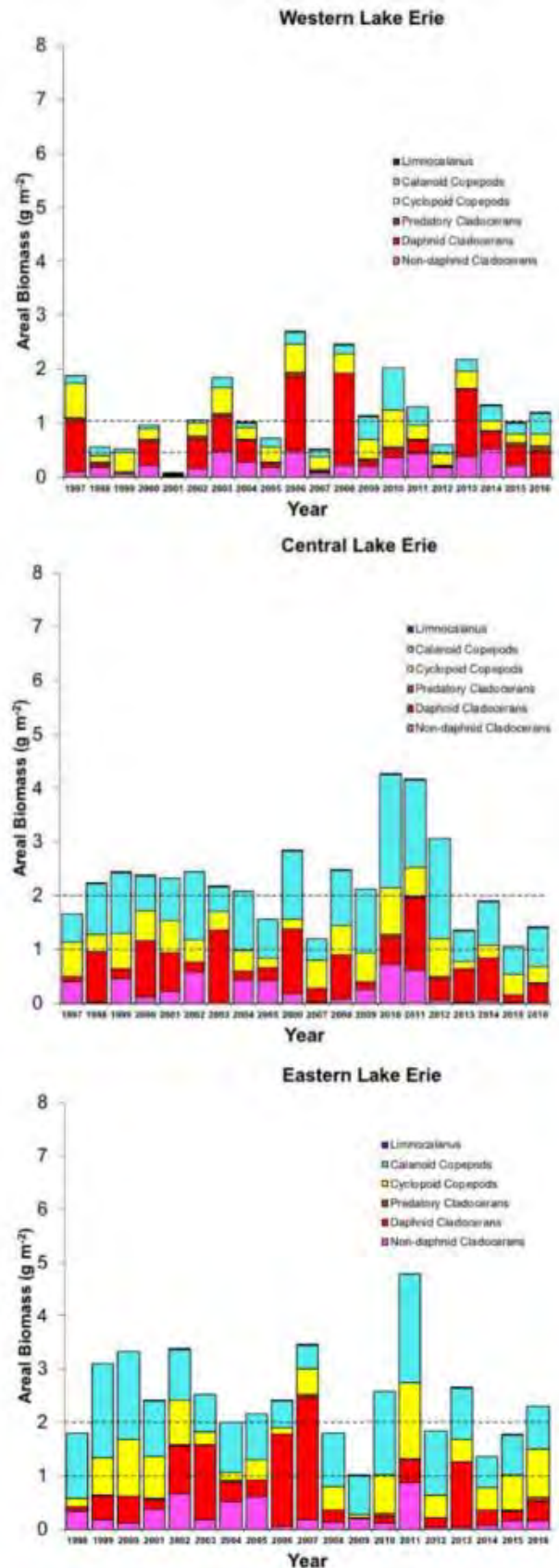


Figure 11. Biomasse de phytoplancton aréale (g/m^2) pour l'ouest, le centre et l'est du lac Érié, calculée à partir du relevé estival D100 du GNLPO de l'EPA des États-Unis avec des filets à mailles (100 m ou 2 m au-dessus du fond pour les sites moins profonds) de 153 μm dans chaque lac. Les coefficients longueur-poids utilisés sont énumérés dans le document SOP LG 403 (2016) de l'EPA des États-Unis. Les seuils « bon » et « médiocre » sont indiqués par des lignes pointillées dans chaque chiffre. Sources des données : Great Lakes National Program Office, EPA, des États-Unis, Cornell University.

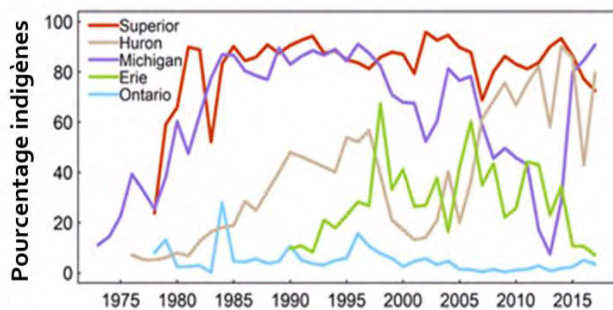


Figure 12. Pourcentage de la biomasse de poissons-proies indigènes dans les prises totales de poissons-proies dans le lac Érié (ligne verte). Les données proviennent principalement des relevés au chalut de fond effectués par les organismes fédéraux et étatiques des États-Unis et les organismes provinciaux du Canada.

du bassin est, est « passable » et la tendance de 2007 à 2017 « s'améliore » (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). L'augmentation des niveaux d'empoisonnement et de la survie des poissons qui en sont issus ont accru les populations adultes à des niveaux s'approchant ou dépassant les cibles de réhabilitation du Comité du lac de la Commission des pêcheries des Grands Lacs (CPGL) (figure 13). Récemment, l'étendue de l'empoisonnement a été élargie pour inclure tous les bassins du lac. L'estimation de l'indice moyen d'abondance des grandes lamproies marines adultes de 2015 à 2017 est supérieure aux cibles de la CPGL et est stable depuis cinq ans malgré l'augmentation des traitements lampricides. Les populations de grande lamproie marine continuent d'éliminer la population adulte de touladis. Malgré plus de 30 ans d'efforts de restauration, aucun événement de reproduction naturelle du touladi n'a été détecté dans le lac Érié (LEC CWTG, 2018).

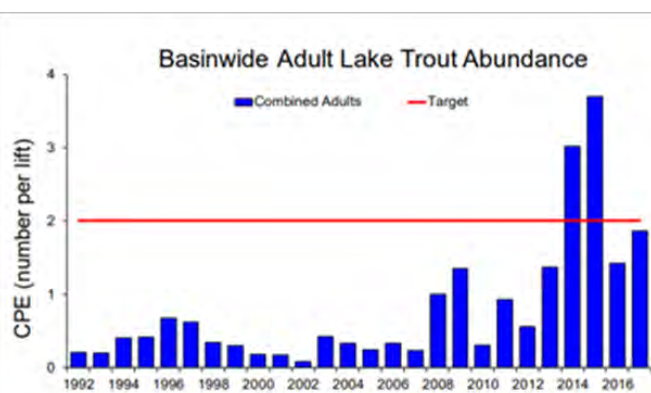


Figure 13. L'abondance de touladis adultes dans le bassin du lac Érié de 1992 à 2017 (Groupe de travail sur les eaux froides, Comité du lac Érié, 2018).

L'état des **oiseaux aquatiques nicheurs coloniaux** est « passable avec une tendance inchangée » (ECCC et EPA des États-Unis, 2017). Un relevé réalisé par ECCC en 2009 montre que depuis 1989-1991, la grande aigrette (*Ardea alba*), le bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*) et le goéland argenté ont enregistré une baisse d'abondance modérée dans les sites de surveillance du lac Érié. Les populations de grand héron (*Ardea herodias*), de goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*) et de sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) sont restées stables. Les cormorans à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*) ont connu une augmentation importante de leur population.

Autres espèces d'intérêt

Les nymphes d'éphémère commune (*Hexagenia* spp.) ont été largement utilisées comme indicateurs de la qualité de l'eau et du substrat des lacs. Auparavant, elles produisaient également une grande quantité d'énergie dans la chaîne alimentaire qui soutenait les espèces indigènes de poissons de fond du lac Érié, plus particulièrement la perchaude, l'omisco et le méné à grandes écailles (*Macrhybopsis storeriana*). De 1999 à 2014, les populations de nymphes d'éphémères communes ont diminué dans le bassin ouest (figure 14). On soupçonne un lien entre ce déclin et l'augmentation de la température et de l'eutrophisation dans le lac Érié, qui accroît le nombre d'événements hypoxiques (Stapanian et coll., 2017).

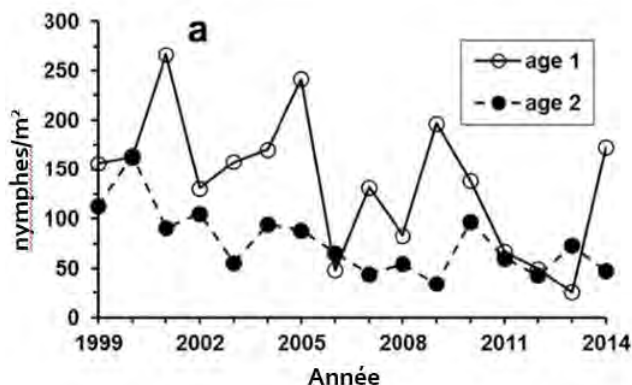


Figure 14. Densités des populations de nymphes d'éphémères d'un an d'âge (cercles ouverts) et de deux ans d'âge (cercles fermés) (*Hexagenia* spp.) dans l'ouest du lac Érié pendant la période avril-mai 1999-2014. Source : Stapanian et coll., 2017.

En tant que prédateur de niveau supérieur, le **pygargue à tête blanche** (*Haliaeetus leucocephalus*) joue un rôle important dans l'écosystème du lac Érié. La réussite de sa

nification est un indicateur de la santé de l'espèce et d'autres espèces de l'écosystème. Les pygargues à tête blanche préfèrent généralement résider à proximité de sources d'eau et de nourriture. Les pygargues à tête blanche sont aujourd'hui couramment observés dans tout le bassin du lac Érié en Ontario et aux États-Unis, surtout le long des rives et des zones humides adjacentes. Ils se reproduisent avec succès le long des rives du lac Érié et du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit (Ohio DNR, 2017).

4.5.4 MENACES

La *Stratégie internationale de conservation de la biodiversité du lac Érié* (Pearsall et coll., 2012) a déterminé que les contaminants chimiques, l'excès de nutriments, l'aménagement des rives (y compris les jetées, les épis, les quais et l'enrochement des rives), les barrages et les barrières, les espèces envahissantes non indigènes et les changements climatiques constituaient des menaces cruciales pour la diversité biologique. Ces menaces sont une entrave à la réalisation complète de l'objectif général « contribuer à la santé et à la productivité des terres humides et des autres habitats afin d'assurer la viabilité des espèces indigènes ». Ces menaces sont traitées en détail dans d'autres sections *État et données à l'appui*, y compris *Contaminants chimiques* (4.4), *Nutriments et algues* (4.6) et *Espèces envahissantes* (4.7), *Autres substances, matières et conditions* (4.9) et *État des eaux littorales* (4.10). L'aménagement des rives et les changements physiques qui en résultent à l'interface terre-eau peuvent perturber le déplacement du sable le long de la rive et entre la rive et le lit du lac. Cette perturbation peut dégrader la structure et la fonction des milieux humides côtiers et des habitats littoraux, ce qui réduit l'habitat de frai et de croissance pour les espèces de poissons indigènes (Pearsall et coll., 2012).

4.5.5 ZONES TOUCHÉES

La dégradation et la perte d'habitat dans les cours d'eau, les milieux secs et littoraux et les milieux humides côtiers sont des facteurs de stress importants dans l'ensemble du lac Érié et de son bassin versant (tableau 10). Toutefois, la diversité biologique de certaines parties du bassin reste élevée, ce qui les rend propices à des habitats productifs et aux espèces indigènes.

Les activités humaines, y compris la modification des rives, le dragage et la construction de jetées et de ports de plaisance, ont causé la destruction ou la dégradation des milieux humides côtiers du lac Érié. L'artificialisation des rives a une incidence sur l'habitat le long du rivage du lac Érié, particulièrement le long des deux réseaux hydrographiques qui y sont reliés.

Des espèces envahissantes non indigènes comme la moule zébrée et la moule quagga (*Dreissena polymorpha* et *D. rostriformis bugensis*, respectivement), la grande lamproie de mer et le gobie à taches noires sont présents dans tout le bassin. Les peuplements denses de roseau commun envahissant se trouvent dans l'ensemble du bassin hydrographique, dans les fossés le long des routes, les milieux humides côtiers et le long des rives. La présence de ces espèces diminue la biodiversité indigène en étouffant les plantes indigènes et d'autres espèces et en modifiant les paramètres physiques et chimiques de l'habitat.

Les facteurs de stress documentés qui ont une incidence sur l'habitat et les espèces sont également influencés par les facteurs liés aux espèces envahissantes (examinés plus en détail au chapitre 4.7 *Espèces envahissantes*) et par plusieurs facteurs liés aux changements climatiques (examinés plus en détail au chapitre 5.5 *Stratégies de promotion de la résilience aux impacts des tendances climatiques*).

4.5.6 LIENS VERS LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Les mesures qui visent la perte d'habitat et d'espèces indigènes et contribuent à la réalisation de cet objectif général sont abordées à la section 5.3 – *Perte d'habitat et d'espèces indigènes*. Les mesures de lutte contre d'autres menaces comme les *Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries* (5.1), les *Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les contaminants chimiques* (5.2), les *Stratégies de prévention et de maîtrise des espèces envahissantes* (5.4) et les *Stratégies de promotion de la résilience aux impacts des tendances climatiques* (5.5) contribueront aussi à minimiser la perte d'habitat et d'espèces indigènes.

Régions du lac Érié	Enjeux liés à l'habitat et aux espèces
Réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement et modification des berges • Fragmentation de l'habitat des cours d'eau en raison des barrages et des barrières • Les sources diffuses de sédiments et d'excès de nutriments causent des proliférations d'algues nuisibles qui dégradent l'habitat. • Perte d'habitat de frayères pour les espèces indigènes en raison du dragage ou de la sédimentation • Perte de terres humides existantes
Bassin de l'ouest	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement et modification des berges • Fragmentation de l'habitat des cours d'eau en raison des barrages et des barrières • Les sources diffuses de sédiments et d'excès de nutriments causent des proliférations d'algues qui dégradent l'habitat • Perte de terres humides existantes
Bassin central	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement et modification des berges • Fragmentation de l'habitat des cours d'eau en raison des barrages et des barrières • Les sources diffuses de sédiments et d'excès de nutriments exacerbent la « zone morte » hypoxique du bassin central • Perte de terres humides existantes
Bassin de l'est	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement et modification des berges • Fragmentation de l'habitat des cours d'eau en raison des barrages et des barrières • L'abondance de <i>Diporeia</i> a considérablement diminué dans les eaux extracôtières. • Perte de terres humides existantes
Cours supérieur de la rivière Niagara	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement et modification des berges; plus de 75 % du littoral est durci.

Tableau 10. Répercussions de la qualité de l'eau sur l'habitat et les espèces dans les régions du lac Érié.

4.6 Être dénuée d'éléments nutritifs entrant directement ou indirectement dans les eaux du fait d'une activité humaine dans des quantités favorisant la croissance d'algues et de cyanobactéries qui interfèrent avec la santé de l'écosystème aquatique ou l'utilisation humaine de l'écosystème

*Les algues nuisibles dans le lac Érié représentent une menace importante pour l'écosystème et la santé de plus de 12,5 millions de personnes aux États-Unis et au Canada pour lesquelles le lac Érié fournit de l'eau potable. Visibles de l'espace, les proliférations d'algues nuisibles (cyanobactéries) peuvent produire des toxines et persister pendant des semaines pendant l'été, car les vents et les courants les transportent vers l'est d'un bout à l'autre du lac. Ces dernières années, on a observé des proliférations d'algues record et des « zones mortes » - des zones appauvries en oxygène créées lorsque ces algues meurent et se décomposent. De plus, il y a une forte croissance d'algues nuisibles attachées (*Cladophora*) dans certaines zones littorales où il existe un substrat dur. Il a été démontré que ces événements ont des répercussions négatives sur l'état écologique du lac, l'industrie touristique de plusieurs milliards de dollars, la valeur des propriétés riveraines et la qualité de vie globale des résidents du bassin du lac Érié.*

4.6.1 CONTEXTE

Les éléments nutritifs comme le phosphore et l'azote constituent une composante essentielle des écosystèmes aquatiques : ils contribuent à la production de plantes aquatiques et d'algues qui fournissent de la nourriture et un habitat aux petits organismes et aux poissons. Toutefois, l'excès de nutriments, ou eutrophisation, peut causer des phénomènes d'efflorescence algale nuisible (cyanobactéries), d'hypoxie et des quantités excessives d'algues benthiques filamenteuses, par exemple de *Cladophora*. Il n'est pas facile de gérer l'excès de nutriments dans les écosystèmes aquatiques, car les nutriments sont introduits dans les cours d'eau par diverses sources naturelles et anthropiques et qu'ils peuvent avoir des incidences nuisibles et chroniques sur les écosystèmes.

En général, le phosphore est considéré comme le « nutriment limitant » pour la croissance des algues dans le lac Érié. Un nutriment limitant dans un écosystème aquatique est un élément

relativement rare nécessaire à la croissance et la multiplication des algues et d'autres producteurs primaires. Si un plan d'eau reçoit un nutriment limitant en quantité supérieure à ce qui est considéré comme sain pour une bonne fonction écosystémique, un phénomène d'efflorescence algale peut se produire. Le phosphore pénètre dans le système sous forme dissoute ou sous forme de particules (habituellement liées aux sédiments ou à d'autres matières particulaires). La portion de phosphore total sous forme dissoute (phosphore réactif dissous ou phosphore réactif soluble), qui est facilement absorbée par les algues, favorise leur croissance rapide, notamment celle des cyanobactéries et de *Cladophora*. Les éléments nutritifs et les algues interagissent de façon unique dans les trois bassins distincts du lac Érié et les réseaux hydrographiques qui y sont reliés (tableau 11). Le bassin ouest reçoit environ 61 % de la charge annuelle totale de phosphore de l'ensemble du lac, tandis que le bassin central et le bassin est en reçoivent 28 % et 11 % respectivement (rapport du sous-comité de l'annexe sur les éléments nutritifs, 2015). Les types et les densités d'algues présents dans chaque bassin diffèrent en raison de la profondeur, de la température de l'eau, du substrat, de l'influence locale des affluents et des charges totales d'éléments nutritifs dans le bassin.

Régions du lac Érié	Enjeux liés aux éléments nutritifs
Réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit	<ul style="list-style-type: none"> • Efflorescences de cyanobactéries et de toxines connexes dans le sud-est du lac Sainte-Claire
Bassin de l'ouest	<ul style="list-style-type: none"> • Efflorescences de cyanobactéries et de toxines connexes • Rejet d'éléments nutritifs dans la zone benthique par les moules dreissenidées envahissantes non indigènes
Bassin central	<ul style="list-style-type: none"> • Efflorescences de cyanobactéries et de toxines connexes • Hypoxie saisonnière • Rejet d'éléments nutritifs dans la zone benthique par les moules dreissenidées envahissantes non indigènes
Bassin de l'est	<ul style="list-style-type: none"> • Croissance excessive d'algues nuisibles, principalement la <i>Cladophora</i>, qui envahit les plages et d'autres zones littorales • Rejet d'éléments nutritifs dans la zone benthique par les moules dreissenidées envahissantes non indigènes

Tableau 11. Enjeux liés aux éléments nutritifs dans les régions du lac Érié.

Le bassin occidental est très peu profond : il a une profondeur moyenne de 7,4 mètres (24 pieds) et une profondeur maximale de 19 mètres (62 pieds). Il est chaud et reçoit la majeure partie de la charge totale de phosphore dans le lac en raison de la taille des rivières Détroit et Maumee. C'est pourquoi des proliférations d'algues nuisibles dominées par les cyanobactéries *Microcystis* se produisent régulièrement en été. Cette espèce peut former des proliférations contenant des toxines (p. ex. des microcystines) dangereuses pour les humains et la faune.

Le bassin central est plus profond : il a une profondeur moyenne de 18,3 mètres (60 pieds) et une profondeur maximale de 25 mètres (82 pieds). Souvent, les proliférations d'algues nuisibles provenant du bassin occidental se déplacent vers le bassin central. Des efflorescences se forment également à l'embouchure de la rivière Sandusky, qui représente la troisième charge en éléments nutritifs d'affluents apportée dans le lac. L'excès de phosphore contribue également aux conditions hypoxiques de la couche inférieure froide du lac (l'hypolimnion) lorsque les algues

meurent et se décomposent. L'hypoxie, qui est définie dans le lac Érié comme étant la réduction de l'oxygène dissous à moins de deux parties par million, est susceptible d'avoir une incidence sur la croissance et la survie des espèces de poissons et de causer des changements des propriétés chimiques de l'eau influant sur la qualité de l'eau potable. L'apparition de conditions hypoxiques à la fin de l'été dans le bassin central du lac Érié serait un phénomène naturel découlant de la forme et de la profondeur du bassin. Toutefois, la croissance algale excessive de la seconde moitié du 20^e siècle, résultant de l'augmentation des charges en phosphore, aurait aggravé l'étendue des conditions hypoxiques, car la décomposition des algues entraîne une consommation d'oxygène. De façon générale, la superficie hypoxique était plus faible au milieu des années 1990 et plus élevée à la fin des années 1980 (1987, 1988) et dans les années 2000 (Zhou et coll., 2013). Depuis le début des années 2000, la superficie hypoxique du bassin central est en moyenne d'environ 4 500 km² (1 737 mi²) (EPA des États-Unis, 2018). La plus grande superficie hypoxique enregistrée au cours de la dernière décennie – 8 800 km² (3 398 mi²) – s'est produite en 2012, après l'efflorescence algale record de 2011 (EPA des États-Unis, 2018).

Le bassin oriental est le plus profond des trois bassins avec une profondeur moyenne de 24 mètres (80 pieds) et une profondeur maximale de 64 mètres (210 pieds). Bien que les concentrations de phosphore dans le bassin est soient généralement beaucoup plus faibles que dans les bassins ouest et central, les conditions sont propices à la croissance excessive d'algues benthiques, principalement de *Cladophora*, sur le substrat rocheux près du rivage. Les tapis de *Cladophora* peuvent entraîner l'encrassement des plages, des odeurs indésirables dues à la décomposition de *Cladophora*, l'obstruction de prises d'eau industrielles et la dégradation de l'habitat du poisson. Ces conditions s'observent plus fréquemment sur la rive nord du bassin est.

Pour atteindre les objectifs relatifs à l'écosystème des lacs en matière d'hypoxie et d'efflorescences algales nuisibles prévus dans l'Accord (tableau 12), de nouvelles cibles binationales de charge en phosphore ont été établies en 2016 pour le lac Érié dans l'annexe sur les éléments nutritifs.

Objectif liés à l'écosystème du lac de l'AQEGL	Cible de réduction du phosphore
Réduire au minimum de l'étendue des zones hypoxiques dans l'eau des Grands Lacs associées à une charge excessive de phosphore, en particulier dans le lac Érié.	Réduction de 40 % (par rapport aux niveaux de 2008) des charges de phosphore total entrant dans le bassin central du lac Érié en provenance des États-Unis et du Canada pour atteindre une charge de 6 000 tonnes métriques par année dans le bassin central
Maintenir des espèces d'algues compatibles avec la conservation d'écosystèmes aquatiques sains dans les eaux littorales des Grands Lacs.	Réduction de 40 % (par rapport aux niveaux de 2008) des charges de phosphore réactif total et soluble au printemps provenant des affluents prioritaires afin de réduire au minimum les proliférations d'algues nuisibles dans les zones littorales
Maintenir la biomasse de cyanobactéries à des niveaux ne donnant pas lieu à des concentrations de toxines dangereuses pour la santé humaine ou pour la santé de l'écosystème dans l'eau des Grands Lacs.	Réduction de 40 % (par rapport aux niveaux de 2008) des charges de phosphore total et de phosphore réactif soluble du printemps provenant de la rivière Maumee (États-Unis) afin de réduire au minimum les proliférations d'algues nuisibles dans le bassin de l'ouest

Tableau 12. Cibles binationales de réduction des charges de phosphore dans

4.6.2 COMMENT LA POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS EST-ELLE SURVEILLÉE?

Charges en phosphore

Afin de mieux comprendre de quelle manière et quand le phosphore est introduit dans le lac Érié, plusieurs entités aux États-Unis et au Canada prélèvent tout au long de l'année des échantillons de phosphore et de paramètres connexes dans les principaux affluents du lac Érié. Les stations de surveillance de la qualité de l'eau et du débit des cours d'eau sont situées près de l'embouchure des rivières afin qu'elles puissent enregistrer les charges en phosphore qui se déplacent de l'affluent vers le lac, mais suffisamment en amont du lac pour éviter tout effet du lac sur les données. On ajoute ensuite les charges des affluents aux données disponibles sur d'autres sources du lac, y

compris les usines municipales de traitement des eaux usées, les charges atmosphériques et les apports du lac Huron, pour obtenir la charge totale de phosphore estimée pour l'ensemble du lac. La méthode de calcul des charges est décrite dans Maccoux et coll. (2016).

Éléments nutritifs, qualité de l'eau et phytoplancton

Les données recueillies chaque année (printemps et été) par ECCC et l'Agence pour la protection de l'environnement (EPA) des États-Unis sont utilisées pour évaluer la qualité de l'eau au large des côtes, notamment les concentrations de nutriments et la composition de la communauté phytoplanctonique. Au Canada, ECCC et le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario supervisent des programmes de science et de surveillance de l'eau à long terme qui fournissent de l'information sur l'état de la qualité de l'eau près du littoral et sur la détermination des menaces (voir 4.10 – *État des eaux littorales* pour en savoir plus). Aux États-Unis, l'EPA, en partenariat avec les États et les tribus, réalise l'évaluation de l'état du littoral national (National Coastal Condition Assessment). Cette évaluation est conçue, d'une part, pour produire des estimations sans biais de l'état des eaux littorales à partir d'un relevé stratifié aléatoire et, d'autre part, pour évaluer l'évolution de l'état au fil des ans (voir 4.10 – *État des eaux littorales* pour en savoir plus).

Efflorescences algales nuisibles

Dans le bassin ouest du lac Érié, plusieurs partenaires étatiques et fédéraux surveillent la biomasse algale et les niveaux de toxines des proliférations cyanobactériennes. L'administration océanique et atmosphérique nationale des États-Unis, la NOAA, a élaboré un bulletin opérationnel sur les efflorescences algales nuisibles (https://www.glerl.noaa.gov/res/HABs_and_Hypoxia/) qui fournit des prévisions bihebdomadaires de la prolifération des cyanobactéries *Microcystis* dans l'ouest du lac Érié. Les prévisions utilisent une combinaison d'images télédéteectées, de données sur la qualité de l'eau *in situ* et de modèles hydrodynamiques pour rendre compte de l'emplacement actuel des efflorescences, de leur taille, de la densité des cyanobactéries et du mouvement de la prolifération prévu dans les

sept jours suivant la parution du bulletin. À la fin de la saison, la NOAA et ses partenaires combinent toutes les informations pour évaluer la gravité de l'efflorescence sur une échelle de 1 à 10. L'indice de gravité est fondé sur la moyenne maximale sur 30 jours de la biomasse, qui est calculée à la fois sur le plan de l'étendue spatiale et de la densité de la prolifération.

Dans les eaux ontariennes du lac Sainte-Claire, le MEPPPO et ECCC surveillent la qualité de l'eau des rives canadiennes du lac Sainte-Claire afin de déterminer l'étendue des proliférations d'algues nuisibles.

Algues benthiques nuisibles (*Cladophora*)

Depuis 2010, le MEPPPO et ECCC ont régulièrement évalué la biomasse de *Cladophora* dans 4 ou 5 transects près de la rivière Grand, en Ontario. Dans la partie américaine du bassin, les études sur *Cladophora* ont plus été menées dans les lacs Michigan et Ontario. L'EPA des États-Unis coordonne avec ECCC et d'autres partenaires l'amélioration et l'élargissement de la surveillance des algues *Cladophora* dans le lac Érié en 2018 et 2019, à l'appui du plan binational de recherche sur les cladophores élaboré en vertu de l'Annexe sur les éléments nutritifs de l'Accord 4.

Hypoxie

Le programme de surveillance de l'oxygène dissous du lac Érié de l'EPA des États-Unis mesure l'oxygène dissous et la température dans le bassin central du lac Érié depuis 1983. Le taux auquel l'oxygène diminue dans l'hypolimnion (appelé taux d'appauvrissement en oxygène) sert à mesurer l'évolution de l'apparition et de la durée de l'hypoxie (concentrations d'oxygène inférieures à 2 mg/L). Dix stations sont visitées à des intervalles d'environ trois semaines pendant la saison de stratification (habituellement de l'été au début de l'automne). Habituellement, l'échantillonnage commence début juin, quand la colonne d'eau commence à se stratifier pour former une couche supérieure plus chaude (épilimnion) et une couche inférieure plus froide (hypolimnion), et il se termine fin septembre ou début octobre, juste avant que la colonne d'eau se mélange et revienne à un profil de température uniforme.

En 2016, le MEPPPO a établi une station de surveillance de la qualité de l'eau en temps réel

sur la rive nord du bassin central du lac Érié. La station a été mise en place pour en apprendre davantage sur les risques de déplacement périodique vers les rives d'eau à faible teneur en oxygène provenant des profondeurs inférieures extracôtées (remontée d'eau hypoxique) et les risques de prolifération d'algues nuisibles (cyanobactéries) survenant dans le bassin et transportées à partir du bassin occidental.

4.6.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

L'état général de cet objectif général est « médiocre » avec une tendance qui est passée de « se détériore » à « inchangée » (ECCC et EPA des États-Unis, 2019; tableau 13).

Indicateur des Grands Lacs	État	Tendance
Éléments nutritifs dans le lac Érié (au large et près des côtes)	Médiocre	Inchangée
Phytoplancton	Passable-médiocre	Se détériore
Proliférations d'algues nocives	Médiocre	Se détériore
<i>Cladophora</i>	Médiocre	Inchangée

Tableau 13. État actuel et tendances des concentrations de nutriments au large des côtes, du phytoplancton, de l'occurrence de proliférations d'algues nuisibles et de la présence de *Cladophora* (ECCC et EPA des États-Unis, 2019; Commission du lac Érié de l'Ohio, 2014). Notez que des indicateurs pour les charges de phosphore et pour l'hypoxie sont en cours d'élaboration.

Concentrations en éléments nutritifs, qualité de l'eau extracôtée et phytoplancton

Les données recueillies par ECCC, l'EPA des États-Unis et d'autres partenaires montrent que l'état global des éléments nutritifs dans le lac Érié est « médiocre » avec une tendance « inchangée » de 2008 à 2017 (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Les objectifs relatifs à la concentration totale de phosphore continuent d'être dépassés. Bien que les valeurs élevées soient plus fréquentes dans le bassin ouest, des valeurs supérieures aux objectifs sont observées dans les eaux extracôtées des trois bassins du lac Érié certaines années. Des concentrations élevées de phosphore total sont également observées dans certaines régions littorales, y compris une partie du lac Sainte-Claire, le bassin ouest du lac Érié et la rive sud du bassin central du lac Érié (figure 15). Les efflorescences algales nuisibles sévissent dans le bassin occidental et des parties du bassin central et

s'accompagnent d'une résurgence d'algues benthiques nuisibles dans le bassin est (Watson et coll., 2016). L'état trophique du lac Érié varie d'eutrophe dans le bassin ouest à mésotrophe dans le bassin central, en passant par oligotrophe dans le bassin est. Du point de vue de la qualité de l'eau, l'abondance du phytoplancton en eau libre et la composition de la communauté sont dans un état « médiocre » avec une tendance qui « se détériore » (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Cela reflète la réeutrophisation du bassin ouest du lac Érié, la prolifération de cyanobactéries indésirables et les efflorescences de diatomées au printemps qui contribuent à la biomasse importante des eaux du fond du bassin central qui accroissent l'hypoxie saisonnière (Reavie et coll., 2016). L'évaluation de l'intégrité du phytoplancton effectuée par l'EPA de l'Ohio dans les bassins ouest et central du lac Érié de 2003 à 2013 considère comme « passable » l'état du phytoplancton (Commission du lac Érié de l'Ohio, 2014).

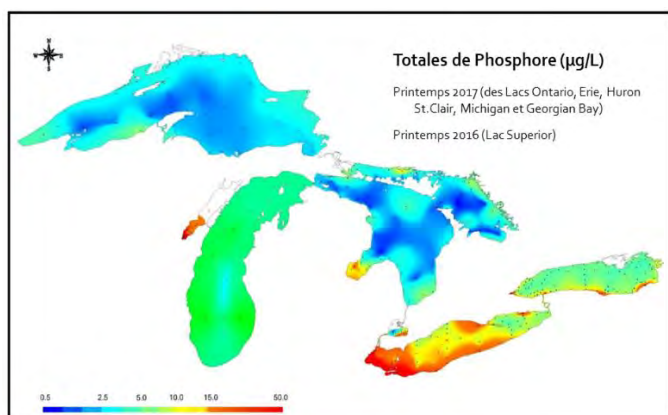


Figure 15. Répartition spatiale des concentrations totales de phosphore dans les Grands Lacs d'après les campagnes pancalustres menées par ECCC et l'EPA des États-Unis (ECCC et EPA des États-Unis, 2019).

Charges en phosphore

Les données historiques sur les charges annuelles en phosphore depuis 1967 indiquent que la quantité totale de phosphore introduite dans le lac Érié varie considérablement chaque année, en grande partie en raison de la variabilité du ruissellement des sources non ponctuelles. Ce dernier est directement lié à la quantité et aux dates des précipitations dans l'année.

Il y a eu une résurgence des efflorescences algales dans le lac Érié à la fin des années 1990, malgré l'absence d'augmentation des charges

annuelles totales de phosphore dans le lac pendant cette période. La surveillance a montré une augmentation importante de la proportion de la charge totale de phosphore dans le lac Érié sous forme de phosphore dissous, par opposition à sa forme particulaire, depuis le milieu des années 1990.

ECCC, l'EPA des États-Unis et le service géologique des États-Unis, le United States Geological Survey (USGS), travaillent à améliorer la précision de la mesure et du suivi des charges en phosphore déversées dans le lac Érié. Depuis 2018, ces partenaires rendront annuellement compte de l'état des charges et du degré d'atteinte des objectifs. À partir des charges mesurées jusqu'en 2016, la cible de charge dans le bassin central de 6 000 MT de phosphore total a été atteinte deux années sur les huit années qui ont suivi le niveau de référence de 2008 (figure 16). Les cibles de phosphore au printemps pour la rivière Maumee, qui alimente la prolifération d'algues du bassin ouest, n'ont pas été atteintes. Consultez le site Eriestat

(<https://www.blueaccounting.org/issues/eriestat>) pour connaître l'état actuel des charges en phosphore.

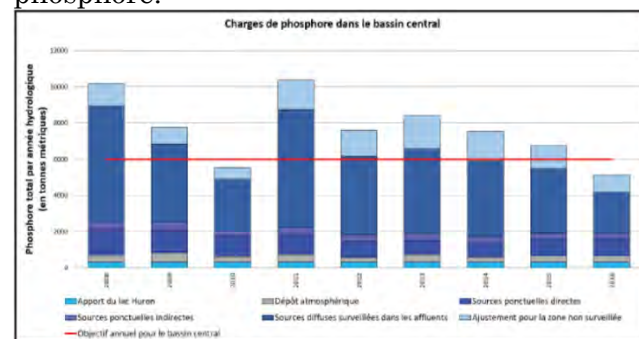


Figure 16. Charges totales de phosphore (tonnes métriques par année hydrologique) dans le bassin central du lac Érié par type de source (2008-2016). La ligne rouge indique la charge totale de phosphore cible du bassin central.

Efflorescences algales nuisibles

La NOAA (Oceanic and Atmospheric Administration) et ses partenaires utilisent la télédétection, plusieurs modèles et la surveillance quotidienne de la rivière Maumee pour prévoir et suivre la formation et le mouvement des efflorescences algales nuisibles pendant les mois d'été. La prolifération des cyanobactéries *Microcystis* en 2018 avait un indice de gravité de 3,6, soit une prolifération relativement modérée (figure 17). L'indice de gravité des plus grandes efflorescences, en 2011

et en 2015, était respectivement de 10 et 10,5. L'indice de l'efflorescence de 2017 était de 8. Il est important de noter que la taille d'une prolifération n'indique pas nécessairement sa toxicité. En effet, les toxines d'une efflorescence de grande taille peuvent être moins concentrées que dans une plus petite prolifération. La NOAA élabore des outils de prévision de la toxicité des proliférations.

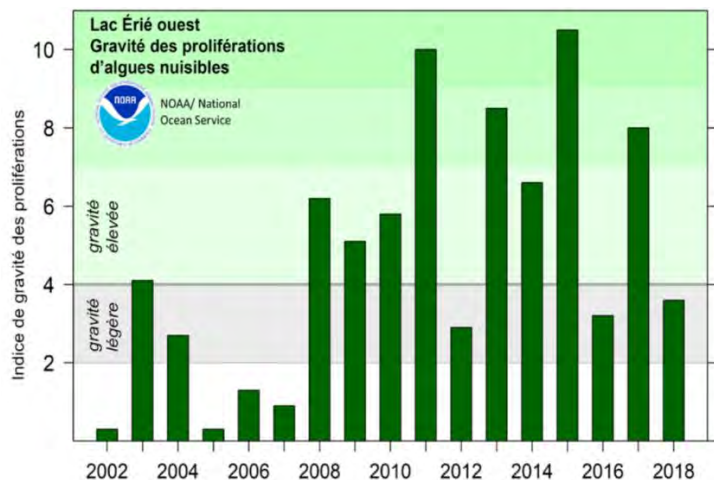


Figure 17. Indice de gravité de la prolifération d'algues nuisibles dans le lac Érié, 2002-2018.

Les concentrations de toxines algales dans l'approvisionnement en eau brute peuvent être extrêmement élevées; le nombre de microcystines pendant les efflorescences algales de 2011 était 50 fois plus élevé que la limite fixée par l'Organisation mondiale de la Santé pour les contacts avec le corps humain et 1 200 fois plus élevé que la limite définie pour l'eau potable (EPA des États-Unis et ECCC, 2015). En août 2014, plus de 500 000 personnes ont été privées d'eau potable à Toledo (Ohio) pendant trois jours en raison de niveaux élevés de toxines algales qui ont contraint les autorités à émettre un avis d'interdiction de boire l'eau provenant de l'usine de traitement d'eau potable de Toledo. La même année, le bureau de la santé du comté de Windsor-Essex, en Ontario, a demandé aux résidents de l'île Pelée de ne pas utiliser l'eau de leurs puits privés puisant l'eau du lac Érié, pour la boire, s'y baigner, ni cuisiner, en raison de préoccupations au sujet de la présence possible de cyanobactéries toxiques dans le lac Érié.



Image satellite du lac Érié le 23 septembre 2017. Les zones vert vif montrent le pic de la prolifération d'algues de 2017. Source : image de NOAA dérivée de Copernicus Sentinel.

Au-delà du bassin ouest du lac Érié, les proliférations d'algues nuisibles apparaissent comme un nouveau problème dans le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit. En 2016, le MEPCO et ECCC ont lancé un projet pluriannuel visant à évaluer les éléments nutritifs et les proliférations d'algues nuisibles dans le lac Sainte-Claire et la rivière Thames. Des efflorescences algales nuisibles ont été observées le long des rives canadiennes du lac Sainte-Claire en 2017 et 2018, et dans le cours inférieur de la rivière Thames en 2017.

Algues benthiques nuisibles (*Cladophora*)

On estime médiocre l'état du lac Érié en ce qui concerne la présence de *Cladophora*, avec une tendance indéterminée. La surveillance d'ECCC a permis de déceler des croissances denses et épaisses de *Cladophora* (jusqu'à 700 g de poids sec/m²) dans le bassin est à des profondeurs allant de 0,5 à 3 m, mais la croissance a également été observée à des profondeurs allant jusqu'à 20 m. En vertu de l'annexe sur les éléments nutritifs de l'Accord, l'EPA des États-Unis et ECCC ont élaboré un plan de recherche binational visant à établir une surveillance plus suivie de la croissance des algues *Cladophora* dans des zones clés. En 2020, de nouveaux renseignements tirés de ces études devraient aider les États-Unis et le Canada à déterminer si on peut gérer la nuisance causée par les algues *Cladophora* en limitant les apports de phosphore des affluents et s'il faut une cible de réduction du phosphore dans le bassin est du lac Érié pour contrôler la croissance des *Cladophora*.



Tapis de *Cladophora* sur la rive de la baie Reeb, en Ontario, dans le bassin de l'est. Photo : ECCC

Hypoxie

En 2017, le Bureau du programme national américain des Grands Lacs (GLNPO) de l'EPA des États-Unis a effectué six relevés pour mesurer l'oxygène dissous du 8 juin au 3 octobre. Pendant cette période, les concentrations d'oxygène dissous dans l'hypolimnion ont atteint $\leq 2,0 \text{ mg O}_2/\text{L}$ au début du mois d'août, qui a enregistré le deuxième taux d'appauvrissement le plus rapide de la décennie allant de 2008 à 2017. Cela signifie qu'en 2017, les niveaux d'oxygène dissous dans l'hypolimnion ont diminué plus rapidement que la moyenne, ce qui s'est traduit par des conditions hypoxiques plus tôt dans la saison.

4.6.4 MENACES

Diverses activités humaines sont susceptibles d'accroître la pollution par les nutriments et de favoriser une efflorescence algale nuisible et potentiellement toxique. Les sources d'excès d'éléments nutritifs provenant des zones urbaines comprennent les effluents des usines de traitement des eaux usées, le ruissellement des eaux pluviales et les déversoirs d'eau excédentaire. Dans les régions rurales, l'épandage de fumier de bétail ou d'engrais commerciaux en quantités excessives ou au mauvais moment et au mauvais endroit peut contribuer à des pertes excessives d'éléments nutritifs provenant de champs agricoles par le ruissellement de surface et des drains souterrains. Les défaillances du traitement des eaux usées domestiques, susceptibles de causer des fuites de nutriments et de la pollution bactérienne dans les eaux littorales, peuvent

également être un facteur important dans certaines régions.

En plus du problème de la pollution par les éléments nutritifs, l'écosystème du lac Érié a changé en raison de la propagation des moules zébrées et quagga envahissantes, qui s'y sont établies dans les années 1990. Les moules envahissantes retiennent et recyclent les nutriments dans les zones littorales et au fond du lac au moyen de leurs activités de filtrage et d'excrétion. En outre, l'augmentation de la clarté de l'eau due à leur filtration accroît la pénétration de la lumière et réchauffe la colonne d'eau, ce qui permet aux algues *Cladophora* de se développer à de plus grandes profondeurs. Ces modifications de la clarté de l'eau et du cycle des éléments nutritifs dans le lac entraînent une plus grande prolifération d'algues nuisibles dans les régions littorales, près des lieux d'interaction entre les humains et le lac.

Parmi les autres facteurs de résurgence des algues, mentionnons la perte de milieux humides et de végétation riveraine qui piègeaient auparavant les éléments nutritifs. L'augmentation des températures au cours des dernières années allonge les saisons de croissance des algues nuisibles et nocives, et la plus grande fréquence des tempêtes printanières très intenses produit des nutriments à un moment déterminant où elles peuvent favoriser l'intensité et la durée des proliférations d'algues nocives estivales. Bien que de nombreux facteurs contribuent à la croissance des algues, la maîtrise des charges en phosphore reste la meilleure stratégie de lutte contre ce problème.

4.6.5 ZONES TOUCHÉES

Les questions relatives aux éléments nutritifs indiquées dans le tableau X sont décrites en détail à la section 4.6.1 – *Contexte*.

4.6.6 LIENS VERS LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Les actions et les mesures de lutte contre les apports excessifs de nutriments et les proliférations d'algues nuisibles et nocives sont présentées dans les *Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries* (chapitre 5.1). Les mesures visant d'autres menaces comme les *Stratégies de protection et de restauration de*

l'habitat et des espèces indigènes (chapitre 5.3) et les *Stratégies de promotion de la résilience aux impacts des tendances climatiques* (chapitre 5.5) permettent également de lutter contre les excès de nutriments et les proliférations d'algues.

Le chapitre 5.1 donne des détails sur les plans d'action nationaux visant à atteindre les cibles de réduction des charges en phosphore de 40 % établies pour le Canada (ECCC et MEACC, 2018) et les États-Unis (EPA des États-Unis, 2018).

4.7 Être à l'abri de l'introduction et de la propagation d'espèces aquatiques envahissantes et d'espèces terrestres envahissantes qui nuisent à sa qualité

Les espèces envahissantes, tant aquatiques que terrestres, ont radicalement modifié l'écosystème du lac Érié à tous les niveaux trophiques. Les espèces envahissantes sont l'un des nombreux facteurs de stress qui réduisent la résilience des écosystèmes. Ils ont contribué à la diminution de l'abondance des poissons indigènes, du zooplancton, des invertébrés benthiques et des espèces végétales, ainsi qu'à la modification des voies énergétiques et nutritives. Les espèces envahissantes pénètrent dans le lac Érié par diverses voies, y compris la marine marchande, les rejets d'appâts et d'aquariums, et la migration à partir d'autres plans d'eau par les affluents/canaux intercalustres et les réseaux de canaux artificiels.

4.7.1 CONTEXTE

Plus de 140 espèces aquatiques et terrestres non indigènes ont été recensées dans le bassin du lac Érié au cours des 200 dernières années. Certaines de ces espèces, comme la grande lamproie marine, la moule zébrée et quagga, le cladocère épineux (*Bythotrephes longimanus*), la grémille (*Gymnocephalus cernua*), le gobie à taches noires, le roseau commun et la renouée japonaise (*Fallopia japonica*), sont classées comme « envahissantes », car leur introduction a eu des répercussions importantes sur l'environnement ou l'économie. Selon la base de données des Grands Lacs sur les espèces aquatiques non indigènes (GLANSIS), au moins 32 % des espèces non indigènes présentes dans les Grands Lacs ont un impact environnemental modéré ou élevé (Sturtevant et coll., 2014; NOAA TM-161, https://www.glerl.noaa.gov/pubs/tech_reports/glerl-161/tm-161.pdf). Ces impacts peuvent comprendre la réduction de la biodiversité indigène et la dégradation des habitats par la modification des régimes d'éclairement de la colonne d'eau, la bioaccumulation des toxines et la modification des flux d'éléments nutritifs et d'énergie dans le réseau trophique.

4.7.2 COMMENT LES ESPÈCES ENVAHISSANTES SONT-ELLES SURVEILLÉES?

Les espèces envahissantes nouvellement introduites, établies et potentielles sont surveillées par divers organismes, notamment

des organismes locaux, étatiques, provinciaux et fédéraux, des Premières Nations et des tribus, des organisations non gouvernementales, des représentants de l'industrie et d'établissements universitaires. En outre, le public joue un rôle croissant dans la surveillance des espèces envahissantes. Il est difficile de surveiller et d'évaluer les incidences des espèces envahissantes en raison de la taille du lac Érié et de son bassin versant. Sauf pour quelques espèces, les ressources limitées empêchent les évaluations exhaustives des espèces envahissantes, de sorte que les estimations de la situation des espèces aquatiques et terrestres envahissantes sont fondées sur des renseignements en nombre limité.

Espèces aquatiques envahissantes : La plupart des activités de surveillance des espèces aquatiques envahissantes sont menées dans le cadre de programmes de surveillance courante par des organismes de protection de l'environnement et de gestion des ressources naturelles. Les programmes de surveillance ciblés concernent seulement quelques espèces aquatiques envahissantes. L'état de la grande lamproie marine adulte est évalué annuellement par le programme de lutte contre la lamproie marine de la Commission des pêcheries des Grands Lacs; la taille de la population des moules zébrées et quagga envahissantes est estimée sur un cycle de cinq ans grâce à une action d'échantillonnage réalisée par plusieurs organismes; et la surveillance coordonnée des carpes asiatiques est effectuée en collaboration par le Canada et les États-Unis.

L'initiative binationale de détection précoce et d'intervention rapide, établie par des experts travaillant en vertu de l'annexe sur les espèces aquatiques envahissantes de l'Accord, permet de surveiller d'autres endroits du lac Érié susceptibles d'être des points d'introduction de nouvelles espèces aquatiques envahissantes. Cette surveillance comprend l'ADN environnemental (ADNe), un outil de surveillance de la présence génétique d'une espèce aquatique dans l'écosystème.

Des signalements de nouvelles espèces aquatiques envahissantes sont reçus et la

répartition des espèces aquatiques envahissantes connues est suivie pendant plusieurs jours, notamment au moyen de la base de données régionale GLANSIS (<https://www.glerl.noaa.gov/glansis/nisListGen.php>), la base de données des espèces aquatiques non indigènes de l'USGS (<https://nas.er.usgs.gov/>) et le réseau d'information sur les espèces envahissantes du Midwest (MISIN) (<https://www.misin.msu.edu>). Les données et l'information sont partagées par les trois systèmes.

Espèces envahissantes terrestres : En raison de la diversité des administrations intervenantes et du dosage de propriété des terres publiques et privées, il n'existe pas de méthode unique d'évaluation de la disposition et de la propagation des espèces envahissantes terrestres dans le bassin versant du lac Érié. Certaines plantes classées comme terrestres dans le présent PAAP, comme les phragmites et la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*), sont également présentes dans les zones humides et sont classées comme plantes aquatiques dans certaines bases de données.

Les gestionnaires des terres et le public peuvent volontairement signaler des observations et diffuser de l'information sur la répartition des espèces terrestres envahissantes par l'intermédiaire du MISIN et de la ligne d'assistance du Système de détection précoce et de cartographie de la distribution (EDDMapS) gérée par la fédération des pêcheurs à la ligne et des chasseurs de l'Ontario (Ontario Federation of Anglers and Hunters) et le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNFO). Les signalements peuvent également être faits en ligne (www.eddmaps.org/ontario) ou au moyen d'une application de téléphone. MISIN et EDDMapS fournissent des données spatiales permettant de suivre la propagation des espèces terrestres envahissantes, y compris l'agrile du frêne (*Agrilus planipennis*), le longicorne asiatique (*Anoplophora glabripennis*), le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica*), l'alliaire officinale (*Alliaria petiolate*), le roseau commun et la salicaire pourpre. iMapInvasives (<https://www.imapinvasives.org>) est un système en ligne de gestion des données SIG qui sert à suivre les espèces envahissantes dans plusieurs États, dont la Pennsylvanie et l'État de New York.

De plus, un certain nombre d'actions visant des espèces en particulier sont en cours, notamment le site Web du réseau d'information sur l'agrile du frêne du service des forêts du département de l'Agriculture des États-Unis et de la Michigan State University, qui comprend des mises à jour mensuelles sur les emplacements confirmés de l'espèce aux États-Unis et au Canada : <http://www.emeraldashborer.info/about-eab.php>.

4.7.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

Les sous-indicateurs montrent que l'état de cet objectif général varie de « passable » à « médiocre », et que sa tendance va de « s'améliore » à « se détériore » (tableau 14).

Indicateur des Grands Lacs	Statut	Tendance
Impacts sur les espèces aquatiques envahissantes	Médiocre	Se détériore
Taux d'invasion d'espèces aquatiques non indigènes	Passable	S'améliore
Lamproie marine	Passable	S'améliore
Moules dreissénidées	Médiocre	Se détériore
Espèces terrestres envahissantes	Médiocre	Se détériore

Tableau 14. État actuel et tendances des sous-indicateurs des espèces envahissantes dans le bassin du lac Érié (ECCC et EPA des États-Unis, 2017).

Présence, nombre et répartition des espèces envahissantes

L'état des impacts des espèces aquatiques envahissantes sur le lac Érié est jugé « médiocre » avec une tendance qui « se détériore » de 2008 à 2017 (ECCC et EPA des États-Unis, 2019). Selon GLANSIS, le lac Érié et son bassin hydrographique environnant contiennent 143 espèces aquatiques non indigènes connues et établies, y compris des poissons, des plantes, des invertébrés et des maladies, et le lac Sainte-Claire et son bassin hydrographique environnant contiennent 102 espèces aquatiques non indigènes (NOAA, 2012; USGS, 2012). La plupart de ces espèces non indigènes ont peu d'incidence et ne sont pas considérées comme envahissantes. Les plus envahissantes sont énumérées dans le tableau 15. Aucune espèce introduite n'a été éradiquée. Dans les dix dernières années (2009-2018), quatre nouvelles espèces ont été observées dans le lac Érié : les espèces de zooplancton crustacé *Thermocyclops crassus* (2014), *Diaphanosoma fluviatilis* (2015) et *Mesocyclops pehpeiensis* (2016), et le rotifère *Brachionus leydigii* (2016).

En plus de ces quatre espèces, 35 autres espèces ont élargi leur aire de répartition dans le bassin du lac Érié pendant cette période.

ESPÈCE	ABONDANCE	VECTEUR	COTE DU FACTEUR D'IMPACT
Lamproie marine	Abondante	Canaux	30
Moule zébrée	Commune	Eau de ballast	55
Moule quagga	Abondante	Eau de ballast	45
Gobie à taches noires	Abondant	Eau de ballast	26
Gaspereau	Abondant (BE)	Canaux	32
Éperlan arc-en-ciel	Abondant	Stockage et propagation subséquente	12
Cladocère épineux	Abondant (BC, BE)	Eau de ballast	8
Hydrocharide grenouillette	Commune (BO, SCDRS)	Commerce	6
Myriophylle en épi	Abondant	Commerce	16
Phragmites (roseau commun)	Abondant	Ballast solide/matériau d'emballage pour l'expédition	23

Tableau 15. État de la population, vecteur initial d'entrée et cote des facteurs d'impact pour les populations établies d'espèces envahissantes importantes dans le lac Érié et le lac Sainte Claire (Bunnell et coll., 2014; DiDonato et Lodge, 1993; GLANSIS). La cote du facteur d'impact de l'espèce est fondé sur une analyse de l'impact environnemental, socioéconomique et bénéfique de l'espèce, les cotes > 5 étant considérées comme un impact élevé (Sturtevant et coll., 2014). BC = bassin central, BE = bassin de l'est, BO = bassin de l'ouest; SCDRS = réseau des rivières Sainte-Claire-Détroit

Grande lamproie marine: La lamproie marine a été détectée pour la première fois dans le lac Érié en 1921 : elle était arrivée du lac Ontario par le canal Welland. La prédation par la grande lamproie marine a considérablement réduit la taille des populations de touladi et de lotte dans le lac Érié. Les programmes de lutte contre la lamproie marine doivent être efficaces pour que ces espèces très sensibles à la prédation soient autosuffisantes (Pearsall et coll., 2012) et que les buts et objectifs de gestion des pêches pour le lac Érié soient atteints (Ryan et coll., 2003).

Contrairement à la plupart des autres espèces aquatiques envahissantes, on dispose d'outils de gestion pour lutter contre la grande lamproie marine. Le recours à des barrières physiques, des lampricides chimiques et d'autres techniques a permis de réduire les populations de lamproies

PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023) | ÉBAUCHE

marines du lac Érié de 30 %. L'indice d'abondance de la grande lamproie marine adulte était de 14 743 en 2017, ce qui est supérieur à la cible de 3 039 individus adultes, mais inférieur au pic de 2012 (CPGL, 2018; figure 18) et, par conséquent, l'état de la lamproie de mer est considéré comme « passable » avec une tendance qui « s'améliore » (ECCC et EPA des États-Unis, 2019).

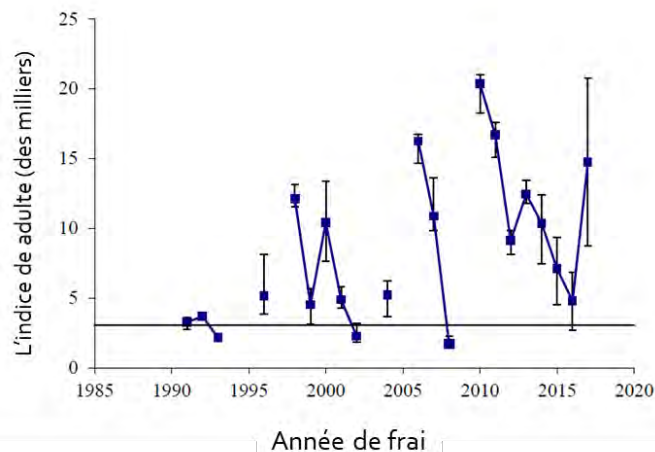


Figure 18. Estimations de l'indice avec des intervalles de confiance de 95 % (barres verticales) de la lamproie marine adulte dans le lac Érié (CPGL, 2018). La ligne horizontale représente la cible de 3 039.

Les sources de lamproie marine préoccupantes comprennent les affluents difficiles à traiter (p. ex. le ruisseau Cattaraugus dans l'État de New York), les affluents dans lesquels les lampricides peuvent nuire aux espèces de poissons non visées (le ruisseau Conneaut en Ohio) et le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit. Les lampricides sont sélectivement toxiques pour les lamproies marines, mais quelques espèces de poissons, notamment les premiers stades biologiques de l'esturgeon jaune, ont une faible tolérance à l'exposition aux lampricides. Les cours d'eau où coexistent la lamproie marine et l'esturgeon jaune sont traités à des concentrations plus faibles de lampricide et plus tard dans la saison sur le terrain. Les activités de lutte à l'aide d'un lampricide ont considérablement augmenté en 2008-2010 avec la mise en œuvre d'une stratégie de traitement à grande échelle dans le cadre de laquelle tous les affluents du lac Érié producteurs de grandes lamproies marines ont été traités au cours d'années consécutives. De plus, la lutte a été intensifiée en 2013 avec le traitement de 12 affluents. Des stratégies d'évaluation et de traitement sont en cours d'élaboration pour la rivière Sainte-Claire, une

région récemment désignée comme une source potentielle de production de lamproies. Son traitement est prévu pour 2020.

Moules dreissénidées: Les moules zébrées et quagga ont été introduites dans les Grands Lacs à la fin des années 1980, probablement à la suite de rejets d'eaux de ballast. Elles sont maintenant des espèces dominantes (en termes de biomasse) de la communauté benthique du lac Érié. Alors que les moules zébrées ont été détectées pour la première fois dans le lac Sainte-Claire en 1986, dès 1989, elles avaient colonisé la plupart des substrats durs des zones littorales du lac Érié, atteignant des densités maximales au début des années 1990. Les moules quagga ont été observées pour la première fois dans le lac Érié en 1989 et ont rapidement proliféré dans les profondeurs des bassins central et oriental. Toutefois, les populations de moules quagga et de moules zébrées ont connu une diminution peu après cette croissance rapide et les densités globales de dreissénidées à l'échelle du lac étaient nettement plus faibles en 2014 que celles des pics de 1993 (zébrées) et de 1998 (quagga). L'état de la moule dreissénidée est « passable » et sa tendance « inchangée » pour la période de dix ans allant de 2004 à 2014.

Les moules zébrées et quagga peuvent favoriser la prolifération d'algues nuisibles et les algues nocives connexes par plusieurs mécanismes. L'activité de filtrage de l'eau des moules accroît la transparence de l'eau et, par conséquent, la profondeur de pénétration de la lumière, ce qui facilite la croissance des algues (Pillsbury et coll., 2002). De plus, les déchets excrétés par les moules sont susceptibles de fertiliser les algues (Arnott et Vanni, 1996). En outre, les moules zébrées et quagga peuvent rejeter sélectivement le phytoplancton qu'elles ne préfèrent pas (comme les *Microcystis* toxiques) pendant le filtrage, ce qui peut entraîner une concentration d'algues indésirables dans l'eau (Vanderploeg et coll., 2001; Tang et coll., 2014).

Les changements écosystémiques dus aux moules zébrées et quagga peuvent réduire la qualité et la disponibilité de l'habitat pour certaines espèces indigènes de poissons, de plantes et d'invertébrés (Nalepa et Schloesser et coll., 2013). Cependant, l'établissement de moules a augmenté l'abondance de certains invertébrés de fond en raison de la création d'habitats et de

l'augmentation de la nourriture disponible (Burlakova et coll., 2018).

Les moules quagga ont remplacé les moules zébrées dans tout le bassin ouest, sauf les zones littorales peu profondes. Dans le bassin central, l'hypoxie estivale limite les moules quagga à des profondeurs inférieures à 20 mètres et des épisodes hypoxiques peu fréquents limitent les populations de moules dans le bassin ouest (Karatayev et coll., 2018). Le bassin abrite la plus grande population de moules quagga, mais on observe actuellement des signes de recrutement limité des petites moules dans les zones plus profondes (Karatayev et coll., 2018).

Introductions récentes

De 2014 à 2016, quatre détections de nouvelles espèces de zooplancton d'invertébrés aquatiques non indigènes ont été signalées dans le bassin du lac Érié (GLANSIS). En 2014, une petite population établie de copépodes *Thermocyclops crassus* a été découverte dans le bassin ouest du lac Érié (Connolly et coll., 2017). En 2015, une population établie du cladocère *Diaphanosoma fluviatile* a été détectée dans la rivière Maumee et le bassin ouest du lac Érié (Whitmore et coll., en cours d'examen). En 2016, un individu d'une espèce de rotifère *Brachionus leydigii* (Connolly et coll., 2018) et une population établie de copépodes *Mesocyclops pehpeiensis* (Connolly et coll., 2019) ont été découverts dans le bassin ouest du lac Érié. Selon le service de la pêche et de la faune (Fish and Wildlife Service) des États-Unis, le risque pour l'écosystème lié à ces espèces est incertain (FWS des États-Unis, 2016, 2018a, 2018b). Les populations de ces espèces restent de petite taille.

Les organismes de recherche et de gestion des ressources américains et canadiens chargés du bassin du lac Érié considèrent que la **carpe de roseau** (*Ctenopharyngodon idella*) envahissante représente une menace croissante, qu'il faut considérer comme une priorité élevée qui nécessite des mesures d'intervention et de surveillance ciblées et vigoureuses. La présence de la carpe de roseau est documentée dans le bassin des Grands Lacs depuis des décennies, et des captures de spécimens d'individus adultes sont enregistrées depuis les années 1980 (base de données des espèces aquatiques non indigènes de l'USGS). Les captures comprenaient à la fois des carpes de roseau adultes triploïdes (stériles sur le

plan reproductif) et des diploïdes (viabiles sur le plan reproductif); les nombres totaux les plus élevés se trouvaient dans le lac Érié. Plus récemment, en 2015, la surveillance par des organismes a documenté la reproduction naturelle de la carpe de roseau dans le bassin ouest du lac Érié, principalement dans la rivière Sandusky et, dans une moindre mesure, dans la rivière Maumee. En juin 2018, une action coordonnée de trois jours menée par plusieurs organismes binationaux pour prélever des carpes de roseau adultes et juvéniles dans les rivières Sandusky et Maumee a permis de prendre 30 carpes de roseau (27 dans la rivière Sandusky et trois dans la rivière Maumee). Malgré leur présence dans le système, la taille des populations de carpes de roseau est considérée comme petite, ce qu'a confirmé l'échantillonnage de 2018.

Espèces envahissantes terrestres

L'état des espèces terrestres envahissantes dans le bassin versant du lac Érié est classé comme « médiocre » avec une tendance qui « se détériore » (ECCC et EPA des États-Unis, 2017). Malgré des efforts de gestion continus, plusieurs espèces terrestres envahissantes, associées à la dégradation de la qualité de l'eau et à des incidences sur l'habitat, continuent de se répandre. D'autres espèces ont été cependant efficacement maîtrisées ou éradiquées.

Le **roseau commun** (*Phragmites australis subsp. australis*) est considéré comme l'espèce envahissante la plus agressive des écosystèmes palustres d'Amérique du Nord (Bains et coll., 2009). Selon la Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Érié, les *phragmites* sont la principale espèce envahissante terrestre menaçant le lac Érié (Pearsall et coll., 2012). Cette plante entre en compétition avec la végétation indigène et s'étend en peuplements massifs monospécifiques dans les zones humides et les plages. La perte en diversité des plantes indigènes et de complexité de l'habitat réduit les habitats propices à la faune, surtout aux oiseaux aquatiques comme les canards. Le tourisme, la société et les économies locales subissent également les contrecoups de la perte de vue sur les rives, de la réduction des usages et de l'accès récréatifs, de l'augmentation des risques d'incendie, de la baisse de la valeur des propriétés et de l'obstruction des fossés de drainage agricoles et routiers (Kowalski et

coll., 2015). Une fois établis, les peuplements de *phragmites* ne sont régulés par aucun mécanisme de défense naturel à l'heure actuelle, et les mesures humaines d'éradication et de lutte contre l'espèce sont habituellement longues et coûteuses. Plus de 8 200 hectares de peuplements denses de *phragmites* dans les zones humides côtières des États-Unis ont été détectés par imagerie satellite en 2008-2010 (Bourgeau-Chavez et coll., 2013). Une étude d'ECCC semble indiquer que les *phragmites* ont continué de se propager dans les zones humides canadiennes autour du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit de 2006 à 2010 (SCF ECCC, 2014).

L'alliaire officinale (*Alliaria petiolate*) continue d'être répandue dans les bassins versants du lac Érié. En modifiant la composition de la forêt et la croissance du sous-étage, l'alliaire officinale peut contrôler l'approvisionnement en nutriments dans le sol, ce qui gêne la germination des semis d'arbres (Rodgers et coll., 2008).

La première détection nord-américaine de **l'agrile du frêne** a eu lieu dans la région du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit au début des années 2000. L'espèce est maintenant répandue dans toute la région des Grands Lacs. Cet insecte se nourrit de frêne vert (*Fraxinus pennsylvanica*), de frêne rouge (*F.P. pennsylvanica*), de frêne blanc (*F. Americana*), de frêne noir (*F. nigra*) et de frêne bleu (*F. quadrangulata*). Des taux de mortalité élevés sont des signes typiques d'infestation. La déforestation dans les zones naturelles peut accroître l'érosion, le ruissellement et la température de l'eau dans les cours d'eau qui étaient auparavant ombragés. Dans les centres urbains, la perte de frênes et d'autres espèces d'arbres peut augmenter la quantité de ruissellement des eaux pluviales et l'effet d'îlot de chaleur urbain. L'incidence de l'agrile du frêne sur les forêts du sud-ouest de l'Ontario a été particulièrement dévastatrice. De 2004 à 2012, plus de 66 000 hectares de forêts des districts d'Aylmer et de Guelph du MRNFO ont en effet connu une défoliation et un déclin allant de modérés à graves.

La **salicaire pourpre** (*Lythrum salicaria*) est une grande plante vivace de milieu humide dont la hauteur peut atteindre 3 mètres (9,8 pieds).

En tissant d'épais tapis de racines qui couvrent de vastes superficies, elle diminue la qualité de l'habitat pour les oiseaux, les insectes et d'autres végétaux (gouvernement de l'Ontario, 2014). De plus, la salicaire pourpre menace les écosystèmes des milieux humides en modifiant les niveaux d'eau et en réduisant les sources de nourriture pour les espèces indigènes aquatiques et terrestres (Thompson et coll., 1987). L'étendue et la gravité des infestations de salicaire pourpre sont traitées au moyen de deux agents de lutte biologique : les chrysomèles (*Galerucella californiensis* et *G. pusilla*), à l'état de larves et adultes, deux coléoptères défoliateurs, qui après avoir été relâchés et établis, se nourrissent du feuillage (USDA, 2004).

Aucune infestation par le **longicorne asiatique** (*Anoplophora glabripennis*) n'a été signalée dans le bassin du lac Érié. Dans les régions nord-américaines où il est établi, ce coléoptère tue une grande variété d'arbres feuillus, en particulier des érables, des ormes, des saules et des bouleaux, et menace de dévaster des forêts qui protègent la qualité de l'eau et l'habitat d'espèces rares.

Le **puceron lanigère de la pruche** (*Adelges tsugae*) (PNP) est un insecte envahissant qui aspire la sève des pruches d'Amérique du Nord (*Tsuga canadensis*) et les tue. Le puceron lanigère de la pruche a été détecté dans les comtés des bassins versants du lac Érié en Ohio, en Pennsylvanie et dans l'État de New York, et près des gorges du Niagara en Ontario (la population des gorges du Niagara a depuis été éradiquée). L'importance écologique des pruches s'explique par les conditions environnementales uniques qu'elles créent sous leur couvert forestier dense. Ces environnements plus frais, plus sombres et abrités sont essentiels à la survie de plusieurs espèces qui en dépendent par la nourriture, la protection et les conditions de croissance idéales qu'ils leur offrent. Adaptées aux pentes abruptes où peu d'autres espèces peuvent pousser, les pruches stabilisent les sols peu profonds et participent à la lutte contre l'érosion. De plus, elles se trouvent souvent le long de cours d'eau, où leur ombre permet de modérer la température de l'eau et ainsi de maintenir un environnement propice aux espèces d'eau froide comme la truite. La disparition des pruches dans les écosystèmes pourrait modifier radicalement les processus écosystémiques et

entraîner la perte d'espèces végétales et animales uniques (NYSDEC, 2016).

4.7.4 MENACES

Selon la Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Érié, les espèces envahissantes, tant aquatiques que terrestres, représentent une menace élevée à très élevée dans les trois bassins du lac Érié et le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit. Toutes les cibles en matière de biodiversité – îles, poissons migrateurs indigènes, oiseaux migrateurs, zones extracôtières, zones littorales, systèmes terrestres côtiers et milieux humides côtiers – sont menacées par les espèces envahissantes (Pearsall et coll., 2012).

La propagation des espèces aquatiques et terrestres envahissantes est la conséquence involontaire du commerce mondial, du mouvement des personnes et d'activités récréatives comme la navigation de plaisance et la pêche. Les voies d'introduction possibles des espèces envahissantes comprennent les canaux et les cours d'eau, la navigation de plaisance et le transport maritime, le commerce illégal, les matériaux d'emballage en bois massif et d'autres produits du bois, ainsi que la libération d'espèces d'aquarium et d'appâts vivants. Les espèces végétales achetées dans les jardinerie, les pépinières, sur Internet et les commerces spécialisés en jardins aquatiques sont également des vecteurs de propagation.

Les carpes argentées (*Hypophthalmichthys molitrix*), carpes à grosse tête (*H. nobilis*) et carpes de roseau (*Ctenopharyngodon idella*), qui se sont échappées de piscicultures du sud des États-Unis, sont devenues des menaces potentielles majeures pour les Grands Lacs en raison de leur répartition étendue dans le bassin hydrographique du Mississippi, de leurs liens potentiels avec les Grands Lacs et des habitats propices présents dans les lacs Érié et Sainte-Claire (Pearsall et coll., 2012). Les conséquences possibles de l'établissement incluraient des changements dans les communautés planctoniques et la biomasse, une réduction du recrutement de poissons indigènes aux premiers stades du cycle de vie pélagique et une diminution des populations de poissons indigènes (Cudmore et coll., 2012).

En 2016, il y a eu une détection positive d'ADN environnemental de la carpe à grosse tête dans les évaluations de l'Ontario (rivière Thames, près de Chatham). Aucune carpe à grosse tête ni carpe argentée n'a été observée dans les échantillonnages ciblés réalisés par des organismes ni dans les captures des pêches commerciales et récréatives. La carpe à grosse tête n'a pas été observée dans le lac Érié depuis 2000, année où deux carpes à grosse tête adultes ont été capturées par des pêcheurs commerciaux à la Pointe-Pelée (Ontario) et à la pointe Cedar (Ohio). La carpe argentée n'a jamais été observée dans le système (LEC, 2016).

Hydrilla verticillata est une plante aquatique submergée extrêmement envahissante introduite d'Asie aux États-Unis; elle est présente à plusieurs endroits du bassin versant des Grands Lacs. Elle croît plus rapidement que de nombreuses plantes aquatiques indigènes et constitue une menace en raison de sa capacité de se propager rapidement et d'avoir des effets nocifs sur la qualité de l'eau, les communautés de plantes et de poissons indigènes, les loisirs, l'irrigation et la production d'hydroélectricité.

L'écrevisse rouge des marais (*Procambarus clarkii*) a récemment envahi de nombreux endroits du bassin du lac Érié. Cette écrevisse agressive, originaire du sud-est des États-Unis, a la capacité de supplanter et de déplacer des espèces indigènes d'écrevisses et d'autres organismes aquatiques. Elle peut également creuser des terriers complexes dans la zone riveraine des plans d'eau, ce qui est susceptible d'entraîner l'instabilité des rives, des phénomènes d'érosion et une diminution de la qualité de l'eau. Cette espèce peut s'introduire à partir de sources d'aliments vivants, de produits biologiques, d'animaleries et d'appâts inutilisés, et par dispersion terrestre à partir de ses lieux d'établissement. Pour protéger l'écosystème du lac Érié, il faut lutter contre cette espèce envahissante d'écrevisse.

Les changements de quantité et de qualité de l'eau, les impacts des changements climatiques, les changements d'utilisation des terres et les modifications des rivages naturels restants sont susceptibles d'accroître la vulnérabilité du lac Érié à de nouvelles espèces envahissantes et à la propagation des espèces envahissantes présentes.

4.7.5 ZONES TOUCHÉES

Les espèces envahissantes non indigènes ont eu une incidence sur la qualité de l'eau ainsi que la santé et l'intégrité de l'écosystème du lac Érié, comme l'explique le tableau 16.

4.7.6 LIENS VERS LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Les mesures qui visent les espèces envahissantes et permettent de faire progresser cet objectif général se trouvent au chapitre 5.4 – *Prévention et limitation des espèces envahissantes*. Des mesures qui aideront à minimiser les incidences des espèces envahissantes se trouvent également au chapitre 5.3 – *Protection et restauration de l'habitat et des espèces indigènes*.

Région du lac Érié	Enjeux liés aux espèces envahissantes
Réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit	<ul style="list-style-type: none"> • Production de lamproie marine dans la rivière Sainte-Claire • La population d'écrevisses rouges des marais s'est répandue dans le sud-est du Michigan. • Les roseaux communs ont une incidence sur la diversité et l'habitat des plantes indigènes, les possibilités récréatives, la valeur des biens immobiliers, l'augmentation des coûts d'entretien des systèmes de drainage agricoles et routiers, et ils posent un risque d'incendie.
Bassin de l'ouest	<ul style="list-style-type: none"> • Les moules zébrées et quaggas ont accru la clarté de l'eau et modifié les voies des éléments nutritifs. • Les roseaux communs ont une incidence sur la diversité et l'habitat des plantes indigènes, les possibilités récréatives, la valeur des biens immobiliers, l'augmentation des coûts d'entretien des systèmes de drainage agricoles et routiers, et ils posent un risque d'incendie. • La fraie de la carpe herbivore a été confirmée dans la rivière Sandusky (OH) ...
Bassin central	<ul style="list-style-type: none"> • Les populations de moules quaggas sont pour la plupart limitées à des sites de moins de 20 m en raison de l'hypoxie, de sorte que les impacts sont atténués dans le bassin central. • Plusieurs affluents importants pour la production de lamproies marines, dont la rivière Grand (OH). • L'Hydrilla est une plante aquatique que l'on trouve dans le bassin versant du lac Érié et qui peut engorger les cours d'eau, réduire le débit et éliminer les plantes indigènes dans les affluents du lac Érié. • Plusieurs affluents importants pour la production de lamproies marines, dont la rivière Grand (OH), ... • L'Hydrilla est une plante aquatique que l'on trouve dans le bassin versant du lac Érié et qui peut engorger les cours d'eau, réduire le débit et éliminer les plantes indigènes dans les affluents du lac Érié.
Bassin de l'est	<ul style="list-style-type: none"> • Les moules zébrées ont modifié les conditions dans le littoral en augmentant la clarté de l'eau, en modifiant les voies des éléments nutritifs, et elles peuvent contribuer à l'augmentation de la densité des macroalgues benthiques comme la Cladophora. • Plusieurs affluents importants pour la production de lamproie marine, y compris le ruisseau Cattarragus et ... • L'Hydrilla est une plante aquatique que l'on trouve dans le bassin versant du lac Érié et qui peut engorger les cours d'eau, réduire le débit et éliminer les plantes indigènes dans les affluents du lac Érié.

Tableau 16. Sommaire des enjeux liés aux espèces envahissantes dans les régions du bassin du lac Érié.

4.8 Être à l'abri des effets nuisibles des eaux souterraines contaminées

Rien n'indique que les eaux souterraines contaminées ont des répercussions importantes sur le lac Érié. Les sites connus d'eaux souterraines contaminées sont localisés et activement gérés et surveillés au moyen de programmes environnementaux.

4.8.1 CONTEXTE

L'eau souterraine est l'eau emmagasinée dans les fissures et les espaces des formations géologiques dans le sol, le sable et la roche, appelées aquifères, et qui les traverse. Les eaux souterraines sont liées aux eaux de surface et à d'autres parties du cycle de l'eau et peuvent alimenter abondamment les plans d'eau de surface. Elles influent sur la qualité de l'eau et la disponibilité, la quantité et le fonctionnement des habitats pour la vie aquatique dans les cours d'eau, les lacs intérieurs, les milieux humides littoraux et les eaux côtières (Grannemann et coll., 2000).

Le lac Érié ne saurait être protégé si on ne protège pas les ressources en eaux souterraines du bassin des Grands Lacs (CMI, 2010). La nappe phréatique joue un grand rôle comme réservoir, mais si elle est contaminée, elle risque de devenir une source permanente de pollution des Grands Lacs, soit comme source directe d'alimentation du lac, soit comme source indirecte par infiltration dans les rivières et les milieux humides. Les eaux souterraines peuvent être contaminées par diverses substances, notamment des nutriments, des sels, des métaux, des produits chimiques d'origine naturelle et synthétique (p. ex. pétrole, pesticides, solvants, pesticides à base d'hydrocarbures halogénés, produits pharmaceutiques) et de nombreux autres contaminants.

Les nitrates et les chlorures sont deux polluants classiques que l'on peut facilement trouver dans les eaux souterraines. Les nitrates viennent principalement des pratiques agricoles. Les chlorures sont surtout un contaminant urbain provenant des sels de déglacage de la chaussée. On a démontré que de fortes concentrations de nitrates dans l'eau ont des effets préjudiciables sur les organismes et les écosystèmes aquatiques (toxicité directe, accroissement des risques d'efflorescence algale et d'eutrophisation, etc.;

CCME, 2012) et sur la santé humaine (Santé Canada, 2013). De même, des concentrations élevées de chlorures dans l'eau s'attaquent aux organismes et aux écosystèmes aquatiques (p. ex. toxicité; CCME, 2012).

4.8.2 COMMENT LES EAUX SOUTERRAINES SONT-ELLES SURVEILLÉES?

En Ontario, ce sont les offices de protection de la nature, en partenariat avec le ministère de l'Environnement, de la Conservation et des Parcs de l'Ontario, dans le cadre du réseau provincial de contrôle des eaux souterraines (<https://www.ontario.ca/fr/donnees/reseau-provincial-de-contrôle-des-eaux-souterraines>), qui sont chargés de surveiller la qualité des eaux souterraines et d'en faire rapport.

Aux États-Unis, les eaux souterraines contaminées sont surveillées site par site. Les États gèrent les panaches d'eau souterraine à plusieurs sites du bassin versant du lac Érié en vertu de l'autorité fédérale désignée aux termes de la Clean Water Act (loi sur l'assainissement de l'eau). Les renseignements sur les sites contaminés sont disponibles sur le site www.epa.gov/cleanups/cleanups-my-community. L'outil cartographique en ligne de l'USGS (<https://nawqatrends.wim.usgs.gov/decadal/>) présente des résumés des changements à l'échelle décennale de la qualité des eaux souterraines aux États-Unis, y compris dans les régions du bassin des Grands Lacs.

Le NYSDEC a été chargé par le gouvernement fédéral d'évaluer la qualité des eaux souterraines et d'en rendre compte dans le cadre des modifications apportées en 1977 à la Clean Water Act. L'exercice de cette responsabilité s'appuie sur un programme continu de surveillance des eaux souterraines ambiantes (Ambient Groundwater Monitoring Program) mené par la Division de l'eau du NYSDEC et l'USGS

(<http://www.dec.ny.gov/lands/36064.html>). Le programme vise à évaluer et à déclarer la qualité des eaux souterraines de l'État, à dégager les tendances à long terme de la qualité des eaux souterraines, à caractériser les conditions d'origine naturelle ou de fond et à établir une première base de données de référence sur la

qualité globale des eaux souterraines à l'échelle de l'État pour comparaison future. Le programme est conçu de manière à ce que tous les principaux bassins versants de l'État soient surveillés tous les cinq ans. L'année 2018 marquera l'achèvement de la troisième rotation complète d'échantillonnage. L'échantillonnage et l'analyse des eaux souterraines sont effectués à une soixantaine de puits par année d'étude et comprennent les paramètres physiques et de configuration de terrain, les bactéries, les éléments nutritifs, les contaminants inorganiques et organiques, les gaz dissous et les produits radiochimiques. Les rapports de données sont élaborés par cet organisme pour chaque grand bassin et sont disponibles en ligne à la page Web de surveillance de la qualité des eaux souterraines ambiantes de New York, article 305b) (Ambient Groundwater Quality Monitoring) de l'USGS (<https://ny.water.usgs.gov/projects/305b/>). Les données de surveillance recueillies dans le cadre de ce programme sont disponibles auprès de l'USGS par l'entremise de son système national d'information sur l'eau (National Water Information System) (<https://waterdata.usgs.gov/nwis>).

La division de l'eau potable et des eaux souterraines de l'EPA de l'Ohio (Ohio EPA Division of Drinking and Ground Waters) maintient le réseau de surveillance des eaux souterraines ambiantes (Ambient Ground Water Monitoring Network) dans le cadre d'un effort visant à caractériser l'état de qualité de l'eau en Ohio (<http://epa.ohio.gov/ddagw/gwqcp.aspx>). Le programme compte actuellement plus de 200 puits (stations). Sur l'ensemble des stations, environ 85 % sont des réseaux publics d'alimentation en eau et 15 % sont des entreprises industrielles ou commerciales ou des systèmes résidentiels. Les analyses de l'eau brute sont réalisées tous les 6, 18 ou 36 mois, selon le nombre total d'échantillons prélevés et la stabilité de la géochimie des principaux éléments du site, et portent sur une série de paramètres inorganiques. Tous les 18 ou 36 mois, on vérifie également si les échantillons contiennent des composés organiques volatils. Il existe des données historiques sur les composés organiques semi-volatils et les pesticides pour certains sites de surveillance des eaux souterraines ambiantes. L'un des principaux objectifs du programme de surveillance des eaux souterraines ambiantes est PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023) | ÉBAUCHE

de fournir des données fiables sur la qualité des eaux souterraines afin d'améliorer la planification et la protection des ressources en eau à l'échelle de l'État. Il est conforme à la mission de la division de l'eau potable et des eaux souterraines, qui consiste à protéger la santé humaine et l'environnement en caractérisant et en préservant la qualité des eaux souterraines et en veillant à ce que les réseaux publics d'approvisionnement en eau potable de l'Ohio fournissent un approvisionnement adéquat en eau potable salubre. Une carte interactive de l'emplacement des puits de surveillance ambiante

(<https://oeqa.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=b39b9cbeb3834e9ca598d968d16333ce>) permet aux utilisateurs de zoomer dans une zone de l'Ohio et de cliquer sur un emplacement de surveillance pour accéder à des renseignements tels que des rapports sommaires sur la qualité de l'eau et des analyses de séries chronologiques pour chaque emplacement de surveillance.

Au Michigan, on s'inquiète de plus en plus de son utilisation et des effets des prélèvements d'eaux souterraines sur la fonction et l'intégrité de l'environnement malgré les grands volumes d'eaux de surface et d'eaux souterraines présents au Michigan – plus d'un quadrillion de gallons selon certaines estimations. La plupart des grands prélèvements d'eaux souterraines sont destinés à l'irrigation agricole. Plus de 2 500 puits d'eau souterraine d'irrigation de grande capacité ont été enregistrés en vue de leur installation au cours des dernières années. La gestion responsable des zones de recharge des nappes souterraines est une question de plus en plus importante pour assurer la durabilité des ressources en eaux souterraines et soutenir les demandes pour l'agriculture et les autres utilisations humaines. Le Michigan a mis au point un outil d'évaluation pour gérer les prélèvements d'eaux souterraines. L'outil d'évaluation des prélèvements d'eau (Water Withdrawal Tool) crée des données accessibles au public sur le débit des cours d'eau et l'élévation des eaux souterraines, ainsi que la quantité totale des prélèvements autorisés (Michigan Office of the Great Lakes, 2016).

4.8.3 ÉTAT ET DONNÉES À L'APPUI

Dans les zones du bassin pour lesquelles des données sont disponibles, l'état général de l'indicateur de la qualité des eaux souterraines du bassin des Grands Lacs qui évalue la contamination par les nitrates et les chlorures est « passable » et la tendance est « indéterminée » (ECCC et EPA des États-Unis, 2019).

L'étendue de la contamination des eaux souterraines et l'état général de l'objectif général ne sont pas entièrement compris pour le lac Érié, car la distribution spatiale des données utilisées dans cette évaluation était inégale. Les données de l'évaluation étaient principalement concentrées en Ontario, ce qui a donné lieu à de grandes zones, en particulier dans le bassin versant du lac Érié en Ohio, où les données sur les eaux souterraines étaient limitées. Sur les 177 puits évalués dans le bassin versant du lac Érié, la qualité des eaux souterraines était bonne dans 78 (44 %), passable dans 49 (28 %) et médiocre dans 50 (28 %). L'analyse des tendances ne faisait pas partie de cette évaluation (ECCC et EPA des États-Unis, 2019).

4.8.4 MENACES

Dans le bassin versant du lac Érié, l'eau prend beaucoup de temps à traverser les dépôts glaciaires (argile, limon, sable, gravier, roche) avant d'être stockée dans les aquifères souterrains. Les eaux souterraines sont ainsi vulnérables à la contamination causée par les activités anthropiques. Il existe de nombreuses sources possibles de contamination des eaux souterraines (Grannemann et Van Stempvoort, 2016). Il s'agit notamment des déversements et de la contamination ancienne héritée des sites industriels, de l'utilisation ou de la gestion inadéquate des engrais, du fumier et des pesticides dans les exploitations agricoles et des systèmes de traitement des eaux usées domestiques défectueux. Les autres sources urbaines comprennent les routes et les réservoirs de stockage souterrains de mazout domestique, de diesel ou d'essence qui fuient.

Les fuites dans les systèmes de traitement des eaux usées domestiques peuvent être une cause principale de pollution des eaux souterraines par des sources diffuses dans des milieux hydrogéologiques vulnérables comme le calcaire karstique (présent dans certaines zones du

bassin versant du lac Érié) ou le sable et les graviers peu profonds et perméables. D'autres causes possibles de la lixiviation excessive des éléments nutritifs des systèmes de traitement des eaux usées domestiques dans les eaux souterraines sont une mauvaise conception, un mauvais entretien ou des conditions d'emplacement peu appropriées (CMI, 2010).

Le développement urbain réduit la quantité d'eau qui s'écoule dans les eaux souterraines, et il existe de nombreuses preuves que l'urbanisation modifie radicalement tout le cycle de l'eau des villes (Custodio, 1997; Lerner, 2002). La contamination au chlore par les sels est susceptible de se produire là où la densité de voirie est la plus élevée.

4.8.5 ZONES TOUCHÉES

Sawyer (2009) a signalé une augmentation des concentrations de nitrates et de chlorures dans les eaux souterraines de tout le bassin versant de la rivière Grand (Ontario) et a souligné que les concentrations de chlorures « peuvent être liées à la croissance urbaine et à l'usage du territoire qui y est associé ». Sawyer et ses collaborateurs (2009) ont imputé la hausse des concentrations chlorurées dans les puits municipaux du bassin versant de la rivière Grand au salage hivernal des chaussées avec du chlorure de sodium.

Dans une étude des concentrations de nitrates dans la nappe phréatique d'une région agricole qui alimente le bassin occidental du lac Érié, Thomas (2000) a constaté que 37 % des échantillons présentaient de fortes concentrations nitrates révélant d'une incidence humaine (par les engrais, le fumier, les fosses septiques, etc.) et que, dans 7 % des cas, ces concentrations dépassaient le « niveau maximal de contaminant » de 10 mg/l d'azote fixé par l'EPA des États-Unis (EPA des États Unis, 2015).

Le tableau 17 est une récapitulation des principales menaces qui pèsent sur la qualité des eaux souterraines dans le bassin versant des quatre régions du lac Érié.

4.8.6 LIENS VERS LES MESURES QUI APPUIENT CET OBJECTIF GÉNÉRAL

Les mesures qui appuient cet objectif général se trouvent au chapitre 5.1 Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les éléments

*nutritifs et les bactéries et au chapitre 5.2
Stratégies de prévention et de réduction de la*

pollution par les contaminants chimiques.

Région du lac Érié	Enjeux liés aux eaux souterraines
Réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit	<ul style="list-style-type: none"> • Les pesticides agricoles, les engrais et les déchets d'élevage (p. ex. le fumier) sont des sources potentielles de contamination des eaux souterraines. • Apports provenant des fosses septiques domestiques
Bassin de l'ouest	<ul style="list-style-type: none"> • Les pesticides agricoles, les engrais et les déchets d'élevage (p. ex. le fumier) sont des sources potentielles de contamination des eaux souterraines. • Apports provenant des fosses septiques domestiques
Bassin central	<ul style="list-style-type: none"> • Les pesticides agricoles, les engrais et les déchets d'élevage (p. ex. le fumier) sont des sources potentielles de contamination des eaux souterraines. • Apports provenant des systèmes de traitement des eaux usées domestiques
Bassin de l'est	<ul style="list-style-type: none"> • Les pesticides agricoles, les engrais et les déchets d'élevage (p. ex. le fumier) sont des sources potentielles de contamination des eaux souterraines. • Apports provenant des systèmes de traitement des eaux usées domestiques

Tableau 17. Sommaire des enjeux liés aux eaux souterraines dans les régions du lac Érié.

4.9 Être à l'abri d'autres substances, matières ou atteintes susceptibles de se répercuter négativement sur l'intégrité chimique, physique ou biologique des eaux

D'autres questions d'intérêt public peuvent avoir une incidence sur la santé de l'écosystème du bassin du lac Érié. La compréhension de ces enjeux et des menaces qu'ils posent contribuera à informer le public et orientera les décisions de gestion et les mesures prioritaires.

4.9.1 MICROPLASTIQUES

Les microplastiques sont des polymères organiques non biodégradables, comme le polyéthylène, le polypropylène et le polystyrène, dont la taille est généralement inférieure à 5 millimètres (0,2 pouce). Ils incluent des fibres, comme celles qui proviennent des vêtements et des cordes, des particules de plastique provenant de la décomposition de sacs, d'emballages et de contenants, et des billes de plastique issues de produits de soins personnels.

Une étude récente de la pollution par les matières plastiques dans 29 affluents des Grands Lacs a révélé que 98 % des plastiques recueillis étaient des microplastiques; 71 % d'entre eux étaient des microfibrilles (Baldwin et coll., 2016). Une étude portant sur les eaux libres des Grands Lacs a montré que les niveaux les plus élevés de microplastiques se trouvent dans le lac Érié (figure 19), ce qui est attribuable au fait que le bassin de ce lac est le plus peuplé (Eriksen et coll., 2013).

Les répercussions des microplastiques sur la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème des Grands Lacs ne sont pas entièrement comprises. D'autres recherches sont nécessaires afin de déterminer le risque pour les populations de poissons et d'espèces aquatiques sauvages.

La pollution par les matières plastiques peut toucher les populations de poissons sauvages de trois façons différentes : 1) les complications dues à l'ingestion; 2) les fuites d'additifs plastiques; 3) l'exposition aux polluants organiques persistants associés à la surface des matières plastiques (Anderson et coll., 2016). Une étude effectuée récemment par l'Université Purdue (Foley et coll., 2018) sur les effets de l'exposition aux microplastiques sur les poissons et les invertébrés aquatiques a permis de constater que

l'alimentation, la croissance, la reproduction et la survie du biote d'eau douce en présence de microplastiques variaient grandement d'un taxon à l'autre. Les auteurs ont remarqué que les animaux qui servent de proies à de plus grands prédateurs (p. ex. le zooplancton) peuvent être particulièrement vulnérables aux effets négatifs de l'exposition à la pollution par les microplastiques, avec des ramifications possibles dans l'ensemble du réseau trophique.

En plus des effets physiques ou toxicologiques potentiels sur les organismes, les microplastiques introduisent un substrat dur dans les écosystèmes aquatiques, ce qui peut par la suite altérer les communautés pélagiques et bactériennes (Anderson et coll., 2016).

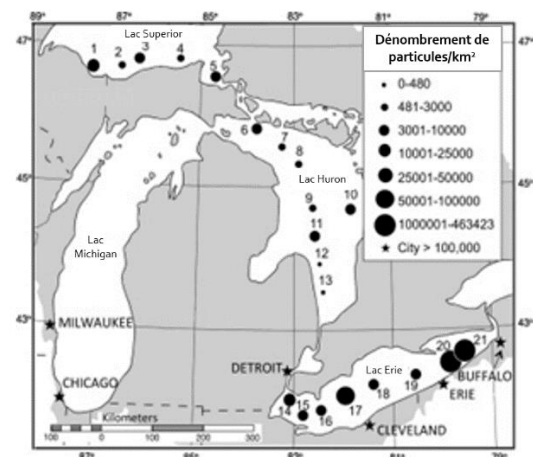


Figure 19. Distribution des particules de plastique à 21 sites dans les lacs Érié, Huron et Supérieur (Eriksen et coll., 2013).

Le gouvernement des États-Unis a adopté la Microbeads-Free Waters Act (loi sur les eaux sans microbilles) le 28 décembre 2015 en vertu de la Federal Food, Drug and Cosmetic Act (loi fédérale sur les aliments, médicaments et produits cosmétiques). Aux termes de cette loi, la fabrication de produits de soins personnels contenant des microbilles de plastique a été interdite après le 1er juillet 2017, et la vente de ces produits à compter du 1er juillet 2018. Cette nouvelle loi s'applique à la fois aux cosmétiques et aux médicaments en vente libre, comme les dentifrices.

En juin 2017, le gouvernement du Canada a publié le *Règlement sur les microbilles dans les produits de toilette*, qui aidera à réduire la quantité de microbilles de plastique qui

pénètrent dans les écosystèmes marins et d'eau douce en interdisant la fabrication, l'importation et la vente d'exfoliants et de nettoyants de toilette qui contiennent des microbilles de plastique, y compris dans les médicaments en vente libre et les produits de santé naturels. Depuis 2018, il est interdit de fabriquer, d'importer et de vendre des produits de toilette contenant des microbilles de plastique.

L'interdiction d'utiliser des microbilles dans les produits de soins personnels constitue une première étape importante de la réduction des microplastiques dans les Grands Lacs, mais de nombreuses autres sources de microplastiques persistent, notamment : le ruissellement urbain (contenant du polystyrène, des sacs, bouteilles et emballages de plastique, des mégots de cigarettes et des particules de déchetage de pneus); le matériel de pêche et les débris jetés des bateaux; les copeaux et la poussière de plastique des planchers d'usine; les effluents des usines de traitement des eaux usées (fibres synthétiques provenant des vêtements et des textiles ou fragments de plus gros débris); les débordements d'égout unitaire et le dépôt de fibres synthétiques en dépôt atmosphérique.

Le Plan d'action contre les débris marins dans les Grands Lacs (Great Lakes Marine Debris Action Plan) de la NOAA établit un cadre global d'action stratégique pour veiller à ce que les Grands Lacs, leurs côtes, les habitants et la faune soient à l'abri des effets des débris marins <https://marinedebris.noaa.gov/great-lakes-land-based-marine-debris-action-plan>.

4.9.2 MATÉRIAUX DRAGUÉS

Afin de maintenir les chenaux et les ports des Grands Lacs à des profondeurs de sécurité pour la navigation, il faut les draguer régulièrement. Les déblais de dragage comprennent les matériaux excavés ou dragués d'un lac ou d'un cours d'eau. Ils peuvent être constitués de sol, de sable, de limon, d'argile et de matière organique qui se sont déposés au fond du chenal.

Chaque année, il faut draguer les ports des États-Unis et du Canada pour garder les voies de navigation ouvertes afin que les marchandises puissent entrer dans les ports et en sortir. On compte 140 ports fédéraux américains dans le bassin des Grands Lacs, avec 1 198 km (745 milles) de voies de navigation entretenues

par le U.S. Army Corps of Engineers, qui retire en général environ 2,5 millions de mètres cubes (3,3 millions de verges cubes) de sédiments des ports et des chenaux des Grands Lacs, soit 330 000 chargements de camion de sol. Chaque année, de 1,1 à 1,3 million de mètres cubes (1,5 à 1,7 million de verges cubes) de sédiments s'accumulent dans les ports du lac Érié aux États-Unis, mais ils ne sont pas éliminés en totalité chaque année.

Au Canada, le dragage des voies de navigation relève du Programme des ports pour petits bateaux de Pêches et Océans Canada, qui assure l'entretien et l'exploitation de 11 ports sur le lac Érié. Les administrations portuaires gèrent les activités quotidiennes des ports de pêche essentiels (port de Wheatley, Erieau, Port Dover et Port Maitland) grâce à un contrat de location avec le Programme des ports pour petits bateaux.

Par le passé, les déblais de dragage propres étaient placés dans les eaux libres du lac Érié. Les matériaux qui ne peuvent pas être remis dans les eaux libres sont envoyés dans des installations d'élimination confinée (IÉC) qui sont presque à pleine capacité. Avec l'adoption du projet de loi sénatorial 1 dans l'Ohio, il ne sera plus possible de placer les déblais de dragage provenant des ports de l'Ohio dans les eaux libres après le 1^{er} juillet 2020. Au Michigan, les IÉC du lac Érié ont encore une capacité de 10 ans ou plus. Idéalement, elles seront utilisées pour des sédiments contaminés et qui ne conviennent pas à des utilisations bénéfiques. En Ohio, en Pennsylvanie et à New York, certaines ont moins de 10 ou même 5 ans de capacité disponible.

Les déblais de dragage non contaminés sont de plus en plus recherchés comme ressource et trouvent de multiples utilisations. Avec une caractérisation et une manipulation appropriées, les déblais de dragage non contaminés peuvent être utilisés à des fins telles que le remblayage des plages et des zones littorales; la création ou la restauration d'habitats en eaux peu profondes; l'aménagement paysager; la construction de routes; la remise en état de terrains; la couverture de sites d'enfouissement; la remise en état de friches industrielles et d'autres terres; dans la fabrication de produits commercialisables comme le béton, la brique, les blocs, la terre végétale et d'autres matériaux de construction; la restauration du sol des champs agricoles.

4.10 État des eaux littorales

Nearshore waters are a vital source of drinking water for communities within the basin and critical for protecting the ecology of the Great Lakes.

4.10.1 CONTEXTE

Comme il est décrit au chapitre 3.3, la restauration et la protection des zones littorales des Grands Lacs sont une priorité clé, car ces zones sont la source d'eau potable de la plupart des collectivités à l'intérieur du bassin; ce sont les zones des lacs où la plupart des activités récréatives humaines (la natation, la navigation, la pêche, l'observation de la faune, etc.) ont lieu et elles constituent le lien écologique critique entre les bassins versants et les eaux libres des Grands Lacs.

Le Cadre relatif aux zones côtières est une approche systématique, intégrée et collective permettant d'évaluer la santé des zones littorales des Grands Lacs et de déterminer et communiquer les effets cumulatifs et les facteurs de stress en cause. Il a été élaboré en 2015 par le Canada et les États-Unis en vertu de l'Annexe sur l'aménagement panlacustre de l'Accord afin de guider et de faciliter des mesures visant à restaurer et à protéger la santé écologique des zones littorales des Grands Lacs.

4.10.2 COMMENT EST ÉVALUÉE LA ZONE LITTORALE?

Au Canada

L'approche d'Environnement et Changement climatique Canada pour rendre compte des différences dans l'état de santé de 15 unités régionales littorales du lac Érié permet de déterminer les zones où la qualité est élevée et celles où elle est mauvaise. L'évaluation globale des eaux littorales est réalisée à l'échelle régionale, s'appuie sur les données de surveillance existantes et les programmes de recherche menés par des organismes gouvernementaux et non gouvernementaux clés partenaires, ainsi que sur les données recueillies à distance par imagerie satellite. Douze sources de données sont intégrées dans les catégories suivantes : processus physiques, connectivité et habitat; qualité de l'eau et des sédiments; éléments nutritifs; utilisation humaine. Le processus utilise un cadre géospatial qui permet une approche mise à l'échelle pour cartographier

et communiquer les résultats de l'évaluation. Cette approche géospatiale assure la modularité, qui permet également d'évaluer les paramètres isolément pour comprendre lesquels sont de qualité faible, modérée et élevée dans le lac. L'utilisateur de l'évaluation peut ainsi effectuer une priorisation discrète des zones selon ses intérêts. Il est également possible de distinguer les menaces qui touchent une région en particulier par rapport à une autre et de déceler les changements au fil du temps. L'approche comporte trois étapes, décrites ci-après.

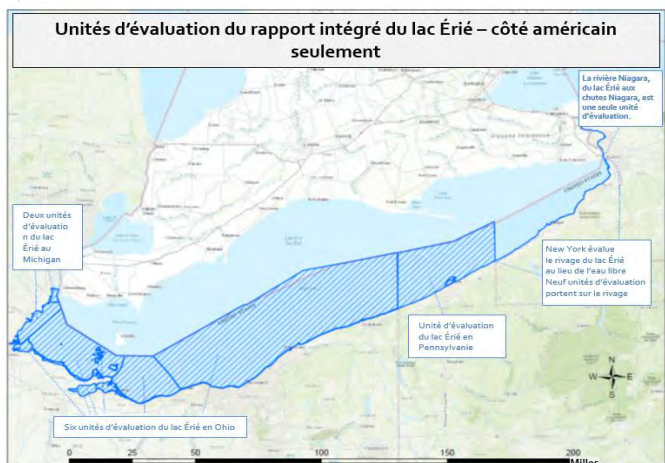
1. L'étape 1 comprend la délimitation des zones littorales en unités selon les isobathes, en suivant les limites de la rive, les limites de l'embouchure de la rivière, en prenant en compte les gradients dans la densité énergétique des vagues, le substrat et la limite côtière en fonction des hautes eaux. Les unités sont ensuite classées selon le type d'écosystème (p. ex. énergie faible, moyenne et forte près des côtes, baies abritées, milieux humides, grandes embouchures et voies interlacustres).
2. L'étape 2 est l'évaluation de l'état, à l'aide de quatre catégories de preuves : les processus physiques et l'habitat, la qualité de l'eau et des sédiments, les risques pour les utilisations humaines et les éléments nutritifs, et leurs niveaux par rapport aux seuils.
3. L'étape 3 comprend l'examen des données sur les principaux attributs des assemblages biologiques, des guildes et des communautés afin de confirmer les conclusions de l'évaluation de l'état des unités.

Aux États-Unis

Les États-Unis utilisent un système de programmes de collaboration de longue date entre l'EPA, les États et les tribus des États-Unis en vertu de la Clean Water Act pour évaluer la qualité des bassins versants et des eaux littorales dans les Grands Lacs. L'atteinte du principal objectif de la Clean Water Act des États-Unis – restaurer et maintenir l'intégrité des eaux du pays – dépend de la qualité de l'information sur l'état des bassins versants, car la santé des eaux réceptrices est fortement influencée par l'état des bassins versants environnants.

Le programme Impaired Waters and Total Maximum Daily Load (TMDL) est une composante importante du cadre de la Clean Water Act visant à restaurer et à protéger les eaux américaines. Le programme comporte principalement deux volets. Premièrement, les États et les tribus identifient les eaux qui sont altérées ou qui risquent de l'être et deuxièmement, pour ces plans d'eau, les États et les tribus calculent et allouent les niveaux de réduction des polluants nécessaires pour respecter les normes de qualité de l'eau approuvées. Ces niveaux de réduction de la pollution, appelés charges quotidiennes maximales totales, établissent la quantité maximale d'un polluant permise dans un plan d'eau et servent de point de départ ou d'outil de planification pour restaurer la qualité de l'eau. Les unités d'évaluation des Grands Lacs pour le littoral et les eaux du lac Érié pour chaque État sont présentées à la figure 20.

a)



b)

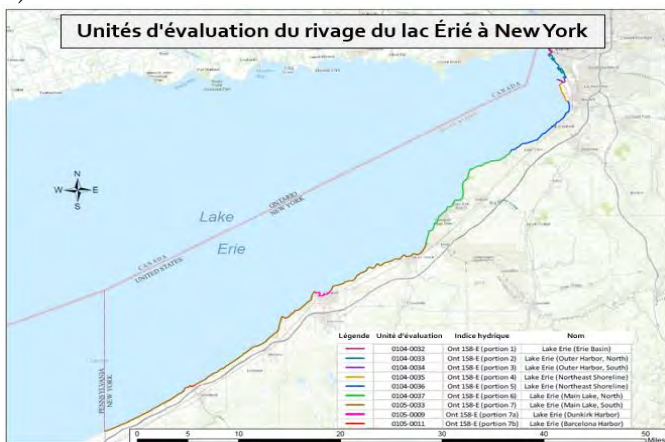


Figure 20. a) Rapport d'évaluation et d'évaluation de la qualité de l'eau du lac Érié. Les rapports intégrés indiquent l'état général de l'état de l'environnement. b) Carte intercalaire montrant les unités d'évaluation du lac Érié de New York.

À tous les deux ans, les États doivent élaborer des rapports intégrés de surveillance et d'évaluation de la qualité de l'eau (aussi appelés rapport intégré) qui indiquent l'état général des eaux de l'État et les eaux qui n'atteignent pas les objectifs de qualité de l'eau. Le rapport intégré satisfait aux exigences de la Clean Water Act en ce qui concerne l'article 305b) pour les rapports biennaux sur l'état des eaux de l'État et l'article 303d) pour la liste par ordre de priorité de celles qui n'atteignent pas les objectifs. Pour trouver les eaux qui n'atteignent pas les objectifs dans votre État à l'aide du Système d'évaluation et de suivi des TMDL (ATTAINS) allez à https://ofmpub.epa.gov/waters10/attains_index.htm. En raison des différences dans les méthodes d'évaluation de l'état des eaux, l'information de ce site ne doit pas être utilisée pour comparer la qualité de l'eau entre les États ou pour déterminer les tendances de la qualité de l'eau.

En vertu de la Clean Water Act, l'EPA des États-Unis est également tenue de produire des rapports périodiques sur l'état des ressources en eau du pays en résumant les renseignements sur la qualité de l'eau fournis par les États. Toutefois, les méthodes de collecte et d'évaluation des données varient d'un État à l'autre, ce qui fait qu'il est difficile de comparer les données d'un État à l'autre, à l'échelle nationale ou au fil du temps. Pour permettre la production de ces rapports, l'EPA utilise les National Aquatic Resource Surveys (NARS), qui sont des relevés statistiques conçus pour évaluer l'état et les changements dans la qualité des eaux côtières, des lacs et des réservoirs, des rivières, des cours d'eau et des terres humides du pays. Ces relevés donnent un aperçu de l'état général des eaux du pays au moyen de prélèvements effectués sur des sites d'échantillonnage choisis au hasard. Étant donné que les enquêtes utilisent des méthodes normalisées sur le terrain et en laboratoire, les résultats de différentes régions du pays et d'une année à l'autre peuvent être comparés. L'EPA des États-Unis collabore avec des partenaires étatiques, tribaux et fédéraux pour concevoir et mettre en œuvre les National Aquatic Resource Surveys. Ces relevés fournissent des renseignements essentiels, présentés de manière uniforme, sur la qualité de l'eau à l'échelle nationale. De plus, les enquêtes nationales contribuent à renforcer les programmes de surveillance de la qualité de l'eau

à l'échelle du pays en favorisant la collaboration sur de nouvelles méthodes, de nouveaux indicateurs et de nouvelles recherches.

La National Coastal Condition Assessment (NCCA) est un programme national de surveillance côtière doté de protocoles d'assurance de la qualité rigoureux et de procédures d'échantillonnage normalisées conçues et utilisées par les NARS pour produire des estimations impartiales des conditions côtières à l'échelle nationale et régionale et pour évaluer les changements au fil du temps. Le plan d'échantillonnage est fondé sur un relevé aléatoire stratifié, où chaque site échantillonné représente une partie connue du système côtier. La NCCA évalue quatre indices de l'état (qualité de l'eau, qualité des sédiments, état de la communauté benthique et contaminants présents dans les tissus de poissons) pour évaluer l'état écologique et le potentiel récréatif des eaux côtières. Au cours de l'été 2015, 57 stations d'échantillonnage de la NCCA ont été visitées dans le lac Érié pour l'évaluation des conditions panlacustres. On a échantillonné les paramètres de la qualité de l'eau de la NCCA à 33 autres sites dans le lac Érié afin d'avoir des estimations de la qualité de l'eau dans chaque bassin du lac (le bassin ouest, le bassin central et le bassin est) (figure 21). De plus, l'EPA des États-Unis a échantillonné le réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit en 2014 et en 2015 dans le cadre d'un projet pilote utilisant le même plan d'échantillonnage et les mêmes protocoles que la NCCA. Au total, 19 sites dans la rivière Sainte-Claire, 49 sites dans le lac Sainte-Claire et 30 sites dans la rivière Détroit (figure 22) ont été échantillonnés et ont servi à évaluer l'état du littoral du réseau hydrographique. En plus des quatre indices de condition de la NCCA, d'autres paramètres ont été mesurés dans le lac Érié et le réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit, comme le phytoplancton, les toxines algales, les bactéries fécales indicatrices enterococci, les séquences vidéo sous-marines et le mercure provenant des tissus des poissons.

Les résultats pour chaque indice de l'état sont classés comme bons, passables et médiocres en fonction des seuils établis (Gregor et Rast, 1979; PMSTF, 1980). Le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit a été évalué selon les seuils du lac Érié central (Wick et coll., en cours d'examen). Pour obtenir plus de détails PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023) | ÉBAUCHE

sur les méthodes, voir les liens vers les rapports sur le site www.epa.gov/national-aquatic-resource-surveys/ncca. Les résultats des relevés de la NCCA de 2015 sont considérés comme provisoires pour le moment.



Figure 21. Carte des sites du lac Érié échantillonnés en 2015 par l'évaluation nationale de l'état des côtes (NCCA) dans les zones littorales des bassins de l'ouest (orange), du centre (bleu) et de l'est (vert).

La surveillance côtière essentielle se fait également par la mise en œuvre du Coastal Zone Management Program des États-Unis. Le programme est un partenariat volontaire entre le gouvernement fédéral et les États et territoires côtiers et des Grands Lacs des États-Unis, autorisé par la Coastal Zone Management Act (CZMA) de 1972 pour s'attaquer aux problèmes côtiers nationaux. Le programme est géré par la NOAA. Le Coastal Zone Enhancement Program a

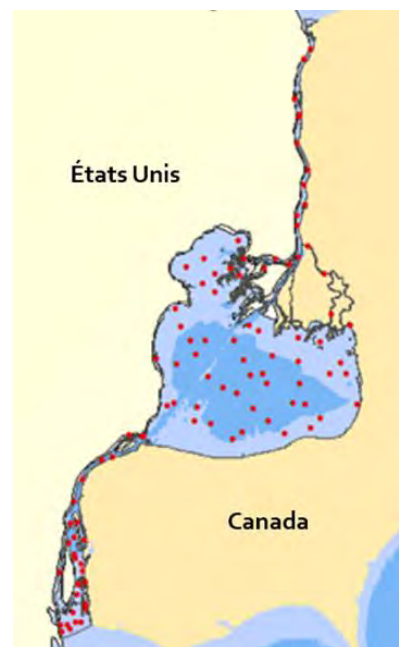


Figure 22. Carte des sites du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit échantillonnés dans le cadre du projet pilote de la NCCA de 2014-2015.

été établi en 1990 en vertu de l'article 309 de la Coastal Zone Management Act afin d'encourager

l'amélioration des programmes de gestion côtière des États et des territoires. L'accent est mis sur neuf zones d'amélioration, à savoir les terres humides, les dangers pour les rivages, l'accès public, les débris marins, les effets cumulatifs et secondaires, les plans de gestion de zones spéciales, les ressources océaniques et des Grands Lacs, l'emplacement des installations énergétiques et gouvernementales et l'aquaculture.

Initiatives récentes de surveillance côtière par les programmes de gestion des zones côtières des États des Grands Lacs :

- Depuis 1988, l'ODNR a cartographié la côte du lac Érié de l'Ohio pour identifier les zones d'érosion côtière. Une zone d'érosion côtière (ZEC) est une zone désignée de terres adjacentes au lac Érié qui devrait être perdue d'ici 30 ans en raison de l'érosion, à moins que des mesures préventives ne soient prises. Les zones désignées comme ZEC à l'heure actuelle, telles qu'elles sont illustrées dans les cartes des ZEC de 2018, sont fondées sur l'ampleur du recul survenu entre 2004 et 2015. Le Lake Erie Shore Erosion Management Plan (LESEMP) est en cours d'élaboration par l'ODNR dans le cadre d'un effort continu visant à aider les propriétaires fonciers le long de la côte du lac Érié de l'Ohio en leur offrant une assistance technique gratuite pour régler les problèmes d'érosion. La carte Coastal Viewer du LESEMP peut être consultée à l'adresse <http://coastal.ohiodnr.gov/erosion>.
- Le Programme de gestion des ressources côtières du PADEP mesure les taux d'érosion des berges et de recul des falaises le long de la côte du lac Érié.
- Le programme côtier du Michigan s'est associé à une équipe de chercheurs de l'Université du Michigan, de la Michigan Technological University, du Michigan Tech Research Institute et de la Land Information Access Assoc pour obtenir des renseignements essentiels sur la valeur, la fonction et l'emplacement des terres humides côtières des Grands Lacs. L'équipe a travaillé à la recherche, à la cartographie et à la collecte de données sur les milieux humides

côtiers influencés par les Grands Lacs dans le but d'aider les gouvernements locaux à améliorer leurs efforts de gestion du littoral.

- Le NYSDEC est tenu d'examiner les limites des zones côtières de risque d'érosion (Coastal Erosion Hazard Areas [CEHAs]) de l'État de New York tous les 10 ans, conformément à l'article 34 de la Environmental Conservation Law. En examinant les limites des CEHAs, le NYSDEC utilise des technologies de pointe comme l'orthoimagerie et les données topographiques LiDAR pour identifier et cartographier les zones côtières et le relief (comme les plages, les falaises et les dunes qui protègent les terres côtières) susceptibles d'être touchés par l'érosion, les hautes eaux et le développement. Les propriétés situées dans une CEHA sont assujetties à la réglementation, qui limite le développement côtier afin de protéger ces zones sensibles.

4.10.3 ÉTAT DU LITTORAL ET DONNÉES À L'APPUI Au Canada

Les principales conclusions de l'évaluation de l'état du littoral pour la rive nord du lac Érié et la partie canadienne du corridor des rivières Sainte-Claire-Détroit sont présentées sur la figure 23 et résumées ci-après. De plus amples renseignements sont disponibles dans le Rapport d'évaluation de référence du Cadre de gestion du lac Érié et du corridor Huron-Érié (ECCC 2018).

La partie canadienne du littoral du lac Érié et du corridor des rivières Sainte-Claire et Détroit a été divisée en 15 unités régionales pour l'évaluation. Il existe un gradient est-ouest sur la rive nord du lac Érié, avec les unités régionales de la plus haute qualité dans l'est et celles de la moins bonne qualité dans l'ouest. Les proliférations de cyanobactéries (évaluées par l'indice des cyanobactéries à l'aide de données satellitaires, Wynne et coll., 2010) exercent une forte influence sur la santé globale du bassin ouest et de la moitié ouest du bassin central. Les zones de qualité la plus élevée comprennent la baie Long Point, où de vastes milieux humides côtiers écologiquement importants demeurent intacts, et la région de Port Dover à Port Maitland. Sur l'ensemble des milieux humides du lac Érié, 92 % se trouvent à la pointe Pelée, dans la baie Rondeau et à Long Point; toutefois, ils sont gravement menacés en raison des récentes

tempêtes qui ont érodé leurs plages-barrières protectrices et les ont même percées dans certains cas. Les tempêtes continuent d'avoir des répercussions sur les caractéristiques, les infrastructures et les propriétés du littoral en raison de l'érosion excessive.

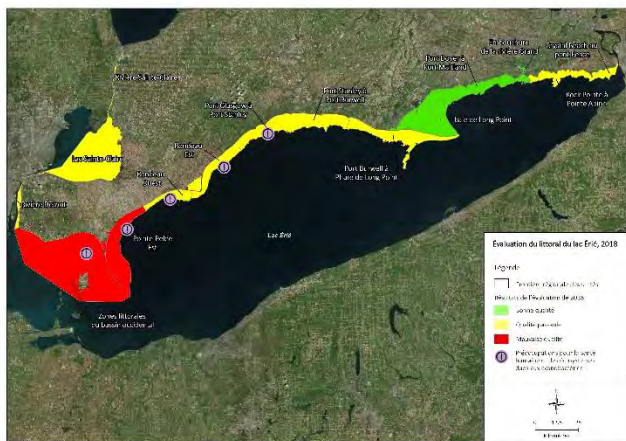
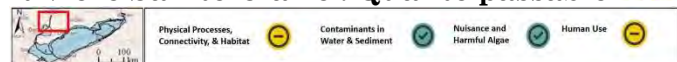


Figure 23. Résumé de l'évaluation de l'état des rives canadiennes du lac Érié et du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit en 2018.

Voir plus loin les résumés de chaque unité régionale évaluée et les notes pour chaque catégorie de preuve selon la légende suivante:

Bonne qualité, a atteint ou dépassé le seuil le plus élevé de santé	
Qualité passable, dans la fourchette seuil d'une santé modérée	
Qualité médiocre, à l'intérieur de la fourchette seuil d'une mauvaise santé	
Préoccupations relatives à la santé humaine et des écosystèmes en raison des proliférations de cyanobactéries ou de fermetures des usines de traitement de l'eau potable	

Rivière Sainte-Claire : Qualité passable



La portion canadienne de la rivière Sainte-Claire est un secteur préoccupant en raison de la contamination des sédiments et de la perte d'habitats du poisson et de la faune. Toutefois, l'évaluation des zones littorales de la rivière Sainte-Claire est passable, selon la méthode du poids de la preuve. Le littoral est très développé et enroché et compte moins de 1 % de milieux humides. La majorité des affluents sont directement reliés au lac (86 %). La qualité de l'eau est bonne et il n'y a pas eu de problèmes récents avec l'eau potable ou les affichages sur PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023) | ÉBAUCHE

les plages. Des restrictions à la consommation de poisson sont en place pour le mercure et les BPC.

Lac Sainte-Claire : Qualité passable



La partie canadienne du lac Sainte-Claire est classée comme un littoral à faible énergie. Le long de la rive sud, la rivière Thames influence fortement la chimie de l'eau (forte turbidité et enrichissement en éléments nutritifs), alors qu'au large, les eaux sont influencées par la rivière Sainte-Claire et l'apport du lac Huron. La région est constituée à 44 % de milieux humides côtiers, fournissant un habitat important, mais des barrières littorales limitent le déplacement des sédiments le long de la côte. En 2015 et 2016, les trois plages surveillées ont fait l'objet d'avis de baignade pendant plus de 30 % de la saison de baignade en juillet-août.

Rivière Détroit : Qualité passable



La rivière Détroit est un milieu à haute énergie dont le littoral a été fortement modifié par l'industrie, les structures de régulation du débit et le chenal de navigation. Les activités urbaines sont relativement concentrées dans le bassin versant de la rivière Windsor-Little, les conditions étant plus rurales dans le sud. Bon nombre des milieux humides historiques ont disparu. Le mercure a été détecté dans l'eau, alors que la qualité des sédiments était élevée. Les BPC sont responsables des avis de consommation de poisson.

Bassin occidental du lac Érié : Qualité médiocre

avec notamment des effets des cyanobactéries

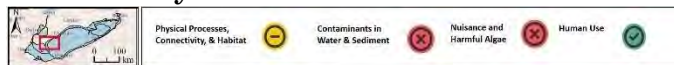


La partie canadienne du bassin ouest du lac Érié est une vaste zone littorale à faible énergie d'environ 151 000 hectares. Elle est influencée par les apports d'eau de la rivière Détroit et les charges d'éléments nutritifs provenant de la rivière Maumee aux États-Unis. Les proliférations de cyanobactéries sont un grave problème pour la qualité de l'eau, la santé humaine et l'écologie, qui touche le bassin ouest; en 2014, les résidents de l'île Pelée ont été avertis de ne boire que de l'eau embouteillée, car


les réseaux privés d'eau de puits pourraient être compromis. La stabilisation du littoral par des structures artificielles est un autre facteur de stress dans l'unité régionale, qui nuit à l'apport de sédiments dans les zones côtières. En outre, plusieurs grands ports (Kingsville et Leamington) perturbent le transport de sédiments le long du rivage, qui alimentait historiquement le parc national de la pointe Pelée. Par conséquent, la rive sud-ouest du parc s'érode rapidement en raison de ce déficit sédimentaire (Baird, 2008).


Pointe Pelée Est : Qualité médiocre  et

effets des cyanobactéries 



La pointe Pelée Est est une côte à énergie modérée qui s'étend entre les péninsules de Rondeau et de la Pointe-Pelée. Le bassin versant est utilisé intensément pour l'agriculture, en particulier des serres. Certaines parties du littoral connaissent des taux d'érosion élevés, surtout le long de la pointe Pelée. Les milieux humides côtiers couvrent 5 % du littoral du lac Érié, dont moins de 5 % sont peuplés par la croissance de phragmites. L'évaluation globale pour cette région est une qualité très faible en raison des proliférations de cyanobactéries.

Rondeau Ouest : Qualité passable  et

effets des cyanobactéries 




Rondeau Ouest est une zone côtière à énergie modérée dans le bassin central du lac Érié. La plus grande partie du littoral est adossée par des falaises dont l'érosion apporte de nouveaux sédiments à la côte. Une grande partie de ces sédiments est maintenant piégée par une grande jetée dans la ville d'Erieau. Composé principalement de hautes falaises, le rivage ne compte aucun milieu humide côtier. La qualité des plages varie, et des avis ont été publiés pendant plus de 30 % de la saison de baignade de juillet à août en 2015-2016. La découverte la plus importante pour cette région, enregistrée entre 2014 et 2016, est la prolifération d'algues cyanobactériennes qui ont pénétré dans la région à partir du bassin ouest.

Rondeau Est : Qualité passable  et effets

des cyanobactéries 



Rondeau Est est une unité littorale où l'exposition aux vagues est modérée. Alors que les parties est et centrale présentent de hautes falaises avec un durcissement minimal du rivage, l'ouest a une grande échancrure qui comprend un milieu humide côtier. Les bassins versants adjacents sont principalement agricoles et manquent d'une importante couverture de patrimoine naturel. Des proliférations de cyanobactéries ont été détectées dans cette région sur trois ans (2013, 2014, 2015).

De Port Glasgow à Port Stanley: Qualité passable  et effets des cyanobactéries



Cette unité régionale comprend des falaises érodées qui génèrent des sédiments pour la cellule littorale de Long Point s'étendant vers l'est sur plus de 130 km jusqu'à l'extrémité du cordon sablonneux de Long Point. Les bassins versants adjacents présentent un mélange de culture et d'élevage. Étant donné l'environnement à hautes falaises, il n'y a pas de milieux humides côtiers, mais le littoral fournit des habitats qui soutiennent une pêche productive sur le lac Érié. Le principal problème dans cette région est la présence de cyanobactéries dans les unités situées plus à l'ouest. La santé des plages est modérée, tout comme la qualité des sédiments et les communautés benthiques. Quarante-vingt-dix-neuf pour cent des affluents offrent un débit d'eau et des déplacements de poissons sans entrave.

De Port Stanley à Port Burwell : Qualité passable 



Ces limites régionales sont définies par deux grandes embouchures de rivière munies de jetées, qui ont piégé d'importants volumes de sable et ont modifié localement le substrat côtier de sédiments glaciaires consolidés en sable. Les bassins versants adjacents présentent une agriculture mixte, notamment des cultures et de

l'élevage. Il n'y a pas de milieux humides côtiers dans la région; toutefois, l'environnement littoral est une partie importante de la pêche commerciale et récréative dans le bassin central. La plage de Port Stanley est une destination récréative populaire soumise à des avis occasionnels (de 6 à 30 % de la saison de baignade de juillet à août entre 2015 et 2016). La communauté benthique est jugée médiocre dans cette unité régionale, tout comme la qualité de l'eau, en raison de la présence de mercure.

De Port Burwell au phare de Long Point :

Qualité passable



La moitié de cette zone présente un environnement à hautes falaises qui s'érodent, tandis que le reste de la section comprend le cordon sablonneux de Long Point. Les terres agricoles dans les bassins versants reliés sont consacrées en grande partie à la production de maïs et de soya par rapport au reste du bassin versant du lac Érié. Le dépôt et la croissance du cordon sablonneux sur des milliers d'années ont créé les conditions abritées dans la baie Long Point et sont responsables de la présence des milieux humides côtiers du côté sous le vent du cordon et à la pointe Turkey. Les plages de sable le long de la rive sud du cordon sablonneux sont des aires populaires de baignade et de camping de grande qualité pendant l'été. L'évaluation a révélé des obstacles modérés au transport en zone littorale et une communauté benthique de qualité inférieure à la moyenne.

Baie de Long Point : Bonne qualité



La baie de Long Point est une échancrure abritée de 48 900 hectares située sous le vent du cordon sablonneux de 40 km. Cet environnement à faible énergie comprend 74 % des milieux humides côtiers restants le long de la rive nord du lac Érié. Les bassins versants adjacents présentent un développement urbain faible à modéré par rapport au reste du bassin du lac Érié et une agriculture mixte. La vaste gamme d'habitats des plages et des zones littorales de cette unité régionale abrite également plus de 60 espèces de poissons et des plantes, reptiles et amphibiens rares (<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique.html>). Seules la

connectivité des affluents (37 % sont reliés) et les barrières littorales (deux) n'ont pas obtenu une cote de qualité élevée dans l'évaluation. Bien que les milieux humides côtiers soient une caractéristique de haute qualité de la région, 10 % ont une couverture de phragmites et font l'objet d'essais de pulvérisation et d'enlèvement.

De Port Dover à Port Maitland : Bonne

qualité



Dans cette région, le rivage et le fond du lac sont dominés par des promontoires rocheux, des hauts-fonds et de petites plages de sable. Les milieux humides côtiers sont petits et se limitent principalement à l'embouchure des rivières. Localement, l'accumulation de *Cladophora* peut encrasser les plages et le littoral. La qualité de l'eau et des sédiments est élevée, tout comme les mesures de l'état des éléments nutritifs et des utilisations humaines. Le rivage est renforcé à plus de 25 %, et trois barrières littorales limitent les déplacements des sédiments le long de la côte.

Embouchure de la rivière Grand : Bonne

qualité



Les tronçons inférieurs de la rivière Grand, sous le barrage Dunnville, sont caractérisés comme une grande embouchure de rivière qui s'étend jusqu'au littoral pour capter l'influence du bassin versant. Il y a de vastes milieux humides riverains, mais 11 % des milieux humides sont couverts par des phragmites. La cote de qualité moyenne est principalement attribuable au manque de connectivité des affluents en raison du barrage Dunnville (seulement 1 % des 6 000 km de longueur des cours d'eau sont reliés au lac).

De Rock Point à la pointe Abino : Qualité


passable



Ce rivage possède un substrat rocheux, des promontoires et des échancrures, avec du sable à proximité des plages. Il est interrompu par l'entrée du canal Welland et les infrastructures de navigation connexes. Son bassin versant est très petit. En raison de l'exposition modérée à

l'énergie des vagues et du substrat rocheux, il n'y a pas de milieux humides côtiers. Le littoral est largement utilisé pour la baignade, et les 10 plages de cette région ont fait l'objet d'avis pendant en moyenne 30 % de la saison de baignade de juillet à août en 2015 et 2016. Les algues *Cladophora* ont des répercussions importantes sur cette partie de la côte. Des niveaux d'oxygène dissous très faibles ont été décelés et pourraient avoir des effets sur les espèces aquatiques.

De Crystal Beach au pont Peace : Qualité

passable 



Cette zone, caractérisée par une faible énergie près des côtes, est partiellement abritée des grandes vagues de l'ouest par le promontoire de la pointe Abino qui s'étend dans le lac. Les promontoires sont dominés par un substrat rocheux, mais des plages sablonneuses sont présentes dans les échancrures, la plus grande étant Crystal Beach. Le bassin versant est très petit et sans affluents importants. Les algues *Cladophora* s'échouent sur les plages locales et constituent une préoccupation d'ordre esthétique et de santé publique. Plusieurs des plages locales font régulièrement l'objet d'avis de baignade en raison de la pollution bactérienne. Quatre barrières littorales entravent le transport de sédiments le long de la côte.

Aux États-Unis

État du lac Érié : Selon les renseignements recueillis par la NCCA en 2015 pour le lac Érié, 63±10 % de la zone littorale des États-Unis ont été classés comme étant dans un état médiocre pour la qualité de l'eau, 21±9 % comme étant en bon état et 16±10 % comme étant dans un état passable (figure 25). L'état était bon dans plus de 90 % des zones littorales du lac aux États-Unis pour les microcystines, les entérocoques et les indices de mercure dans les fragments de tissu de poisson. Il était essentiellement bon et passable selon les cyanobactéries et les indices de qualité des sédiments. Il était surtout passable et médiocre pour la contamination des tissus de poisson, et les conditions benthiques (ITO) étaient médiocres dans plus de la moitié de la région (figure 24).

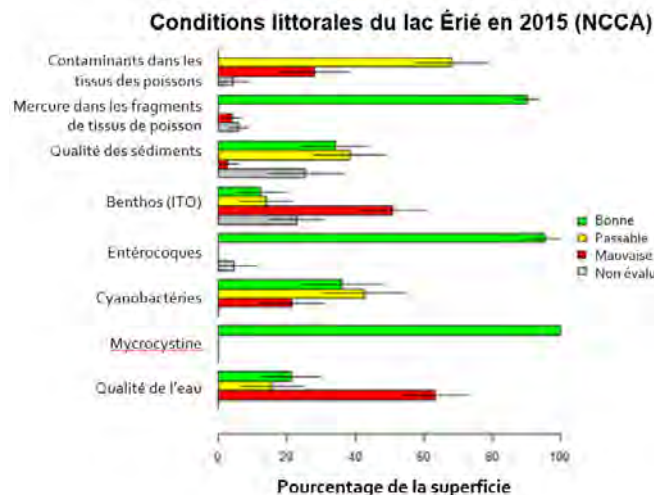


Figure 24. Résultats de l'état des principaux indicateurs de la NCCA aux sites littoraux de base du lac Érié (n=57) en 2015. Les barres d'erreur indiquent la région de confiance à 95 %. Une description de chaque indicateur se trouve dans la note de service technique des Grands Lacs de 2010.

L'état de la qualité de l'eau a été évalué à l'aide de l'IQE pour l'ensemble des eaux littorales américaines et chaque bassin du lac Érié. Les seuils utilisés pour évaluer la qualité de l'eau dans le bassin ouest sont différents de ceux appliqués pour le bassin central et le bassin est. Les différents seuils correspondent aux seuils établis en fonction des conditions trophiques prévues. Les seuils pour l'ouest du lac Érié ont été choisis de manière à protéger la condition mésotrophe prévue, et ceux du bassin central et du bassin est reflètent une condition oligomésotrophe. Quelle que soit la différence entre les seuils, le pourcentage de superficie dans un état médiocre dans l'ouest du lac Érié était supérieur à 80 % pour les indicateurs du phosphore total, de la chlorophylle a, de la clarté et de la qualité de l'eau globale (figure 24). Les conditions d'oxygène dissous étaient bonnes dans la majeure partie de la zone de chacun des bassins. Outre l'oxygène dissous, le pourcentage de la superficie dans un état médiocre pour tous les paramètres de la qualité de l'eau était un peu plus faible dans le bassin central du lac Érié que dans le bassin ouest, et encore moins dans le bassin est. L'amélioration de l'échantillonnage de la qualité de l'eau dans le lac Érié en 2015 a démontré une réduction des conditions trophiques d'ouest en est dans les eaux littorales du lac (figure 25).

État du réseau de la rivière Sainte-Claire-Détroit : En 2014-2015, la qualité de l'eau dans l'ensemble du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit a été évaluée comme

étant essentiellement bonne et passable, avec 46±10 % de la zone en bon état et 39±9 % dans un état passable pour l'ensemble du réseau (figure 25). Le plan d'échantillonnage a également permis de catégoriser l'état dans les trois composantes du réseau (rivière Sainte-Claire, lac Sainte-Claire et rivière Détroit). La qualité de l'eau dans la rivière Sainte-Claire était passable dans 70±17 % du réseau et bonne dans les 30±17 % restants de la zone (figure 25). Dans le lac Sainte-Claire, elle était médiocre dans 14±8 % des eaux, mais principalement bonne et passable (figure 25). Elle était également passable dans la plus grande partie de la rivière Détroit (55±14 %), médiocre dans 34±13 % et bonne dans 11±10 % du reste de la région (figure 25).

et Détroit, avec 74±10 % de la superficie dans un état médiocre (figure 26). C'est la rivière Sainte-Claire qui présentait le plus de conditions favorables, avec 60±17 % d'états bons et 34 % de médiocres. En aval, 75±11 % de la région du lac Sainte-Claire étaient dans un état médiocre, comme 75±13 % de la rivière Détroit. Il a été impossible d'évaluer une petite superficie dans chaque système parce qu'aucun oligochète n'a été capturé; d'autres sites n'ont pu être évalués car leurs substrats n'étaient pas échantillonnables (figure 26).

Pour l'ICTP, les poissons ont été échantillonnés principalement dans les eaux américaines du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit, et les estimations de l'état sur la figure 26 ne tiennent compte que des zones que l'on a tenté d'échantillonner. Selon l'ICTP, aucune partie du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit n'était en bon état. La rivière Sainte-Claire était en mauvais état à 91±17 %, comme 70±26 % des secteurs du lac Sainte-Claire. Il n'a pas été possible d'évaluer plus de 20 % du lac Sainte-Claire parce qu'aucun poisson n'a été pêché (figure 26). Des conditions médiocres ont été observées dans 56±17 % de la région de la rivière Détroit, et un état passable dans 44±17 %. Les états médiocres relevés dans chaque partie du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit étaient principalement attribuables aux concentrations de sélénium et de mercure dans les tissus de poissons qui dépassaient la dose minimale avec effet nocif observé (la concentration la plus faible à laquelle on observait un effet toxique ou négatif dans les expériences contrôlées en laboratoire) chez les prédateurs, en particulier les espèces d'oiseaux et de mammifères susceptibles de manger ces poissons.

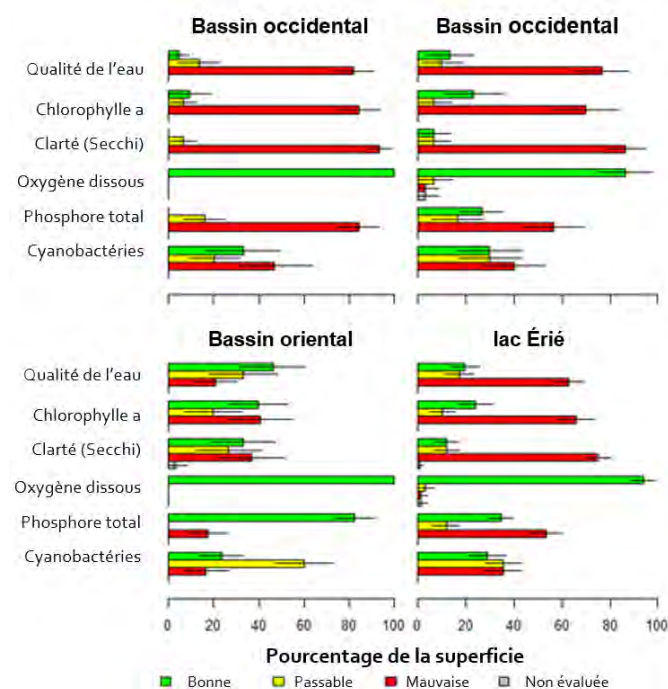


Figure 25. État de la situation selon les paramètres de la qualité de l'eau et l'indice de la qualité de l'eau provenant de l'amélioration du lac Érié (33 sites ajoutés à l'évaluation de base) de la NCCA de 2015. Les barres d'erreur indiquent la région de confiance à 95 %. Une description de chaque paramètre de la qualité de l'eau et de l'indice de la qualité de l'eau se trouve dans la note de service technique des Grands Lacs de 2010.

La qualité des sédiments était bonne dans 90±10 % du lac Sainte-Claire (figure 26), dans 44±20 % de la rivière Sainte-Claire et dans 30±16 % de la rivière Détroit. Elle était médiocre dans 12±11 % de la rivière Détroit, ce qui correspondait aux endroits où une dégradation des sédiments avait été décelée dans le secteur préoccupant de la rivière Détroit.

Dans l'ensemble, les conditions benthiques étaient en grande partie médiocres dans le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire

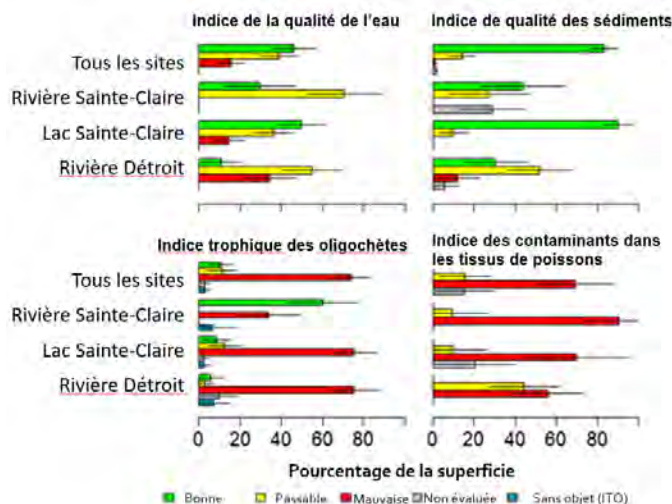


Figure 26. Estimation de l'état de la situation pour le réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit, d'après l'indice de qualité de l'eau (a), l'indice de qualité des sédiments (b), l'indice trophique de l'oligochète (c) et l'indice de contaminants des tissus des poissons (d). Le vert indique un bon état, le jaune indique un état passable, le rouge indique un mauvais état. Le gris indique une zone non évaluée ou manquante en raison de l'absence d'échantillon, et le bleu indique une zone non évaluée en raison de l'absence

4.10.4 MENACES

Les menaces qui pèsent sur les zones littorales du lac Érié comprennent les répercussions sur les habitats ou la qualité de l'eau découlant du durcissement des rives; la perte de connectivité des affluents et des milieux humides côtiers; les espèces envahissantes; les algues nuisibles; les proliférations d'algues nuisibles attribuables à l'eutrophisation; les contaminants et les bactéries. Ces menaces sont examinées plus en détail dans les sections pertinentes des chapitres 4.1 à 4.9 portant sur les *menaces*.

4.10.5 ZONES TOUCHÉES

Pour ce qui est du littoral canadien du lac Érié, voir la description des menaces présentées par unité régionale à la section 4.10.3.

Du côté américain, les États élaborent des rapports intégrés de surveillance et d'évaluation de la qualité de l'eau (aussi appelés rapport intégré) qui indiquent l'état général des eaux de l'État et les eaux qui n'atteignent pas les objectifs de qualité de l'eau. Le rapport satisfait aux exigences de la Clean Water Act en ce qui concerne l'article 305b) pour les rapports biennaux sur l'état des eaux de l'État et l'article 303d) pour la liste par ordre de priorité de celles qui n'atteignent pas les objectifs.

Les rapports intégrés de l'État peuvent être consultés sur les sites suivants :

Michigan :

<https://www.michigan.gov/deq/0,4561,7-135->

PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023) | ÉBAUCHE

[3313 3681 3686 3728-12711--,00.html](https://www.michigan.gov/deq/0,4561,7-135-3313_3681_3686_3728-12711--,00.html); le rapport intégré du Michigan comprend des unités d'évaluation pour les eaux du lac Érié, du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit et du lac Sainte-Claire. Le Michigan Department of Environmental Quality (MDEQ) a désigné toutes les eaux du lac Érié qui relèvent de sa compétence comme étant polluées par le phosphore, en raison de ses effets sur les « Autres espèces aquatiques indigènes » (tout animal aquatique qui n'est pas un poisson). En raison de la complexité du problème de la prolifération des cyanobactéries, le Michigan croit que la meilleure approche pour résoudre les problèmes observés dans l'ouest du lac Érié est le processus de collaboration établi en vertu de l'annexe sur les éléments nutritifs de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs et de l'Accord de collaboration relatif au bassin occidental du lac Érié, car ils offrent une perspective holistique et multijuridictionnelle qui n'existe pas dans un processus traditionnel de TMDL. La partie du lac Érié relevant du Michigan est également jugée comme altérée puisque son état ne permet pas l'utilisation désignée relative à la consommation de poisson, d'après les données exhaustives montrant la présence de produits chimiques bioaccumulables dans les tissus de poissons provenant de plusieurs espèces.

Ohio :

<https://epa.ohio.gov/dsw/tmdl/OhioIntegratedReport>; le rapport intégré de l'Ohio comprend les zones d'évaluation des eaux littorales et des eaux libres du lac Érié. Dans le rapport intégré de 2018, l'EPA de l'Ohio a désigné les eaux libres du bassin ouest du lac Érié (depuis la frontière entre le Michigan et l'Ohio jusqu'au phare de Marblehead) comme étant altérée pour les loisirs en raison de la présence d'algues nocives et impropre à la consommation en raison de la présence de microcystine. Auparavant, seule la zone littorale du bassin ouest et les prises d'eau potable avaient été désignées comme altérées. La désignation de qualité de l'eau ne signifie pas que l'eau du lac Érié ne peut pas être bue ou utilisée à des fins récréatives comme la navigation de plaisance et la natation en toute sécurité. Cela signifie que les eaux libres du lac Érié ne répondent pas aux objectifs fédéraux ou étatiques en matière de qualité de l'eau. La désignation aide à ouvrir la voie à d'autres mesures de lutte

contre la pollution qui mène à des proliférations d'algues nuisibles.

Pennsylvanie :

<https://www.dep.pa.gov/Business/Water/CleanWater/WaterQuality/Pages/Assessment-Methodology.aspx>; le rapport intégré de la Pennsylvanie comprend une unité d'évaluation du lac Érié.

New

York :

<https://www.dec.ny.gov/chemical/110222.html>; le rapport intégré de New York comprend une unité d'évaluation du littoral du lac Érié.

4.10.6 LIENS VERS LES MESURES QUI APPUIENT LA SANTÉ DES ZONES LITTORALES

Les mesures qui portent sur la santé des zones littorales et qui font progresser l'atteinte des objectifs généraux sont décrites dans les *Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries* (5.1), les *Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries* (5.2), les *Stratégies de protection et de restauration de l'habitat et des espèces indigènes* (5.3), les *Stratégies de prévention et de maîtrise des espèces envahissantes* (5.4) et les *Stratégies de promotion de la résilience aux impacts des tendances climatiques* (5.5).

5.0 Mesures panlacustres

Les organismes membres du Partenariat du lac Érié ont élaboré une stratégie écosystémique pour améliorer la qualité de l'eau du lac Érié. Les organismes gouvernementaux, les intervenants et le public ont tous un rôle important à jouer dans la mise en œuvre des mesures prioritaires au cours des cinq prochaines années.

5.0.1 Mesures qui font progresser l'atteinte des objectifs généraux

Comme il est indiqué au chapitre 4, plusieurs des objectifs généraux des accords ne sont pas entièrement atteints dans le lac Érié et le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire – Détroit (tableau 18). Des avis sur la consommation de poisson sont en place en raison des contaminants hérités du passé et d'autres produits chimiques préoccupants. Un excès d'éléments nutritifs alimente les proliférations d'algues nuisibles dans les bassins ouest et est et exacerbe l'hypoxie dans le bassin central. La pollution bactérienne rend les plages non sécuritaires pour les loisirs. L'aménagement du littoral a encore des effets néfastes sur l'habitat aquatique, et les barrages et les obstacles entravent toujours l'accès à un important habitat des affluents. Des espèces envahissantes comme la lamproie marine, les moules dreissenidées et les phragmites continuent d'avoir des répercussions sur les pêches, de modifier les habitats physiques et le cycle des éléments nutritifs dans le lac, ainsi que la qualité de l'habitat dans tout le lac. Ces menaces interagissent avec les changements climatiques et produisent des défis complexes pour la gestion.

Le présent chapitre décrit les stratégies et les mesures qui visent à contrer les principales menaces environnementales décrites dans le chapitre 4. Ces stratégies et mesures sont fondées sur une évaluation de la portée et de la gravité des impacts sur la qualité de l'eau. Le chapitre est divisé en cinq sous-sections, chacune étant liée à divers objectifs généraux.

Depuis le début de l'Accord en 1972, le Canada et les États-Unis ont adopté des programmes nationaux et régionaux qui s'attaquent aux principales sources de pollution et aux menaces qui pèsent sur le lac Érié. Ces programmes établis depuis longtemps assurent une bonne PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023) | ÉBAUCHE

partie de la protection de l'environnement et de la gestion des ressources naturelles nécessaires à la qualité de l'eau. Ces programmes nationaux et régionaux, qui ont leurs processus inhérents de suivi et de reddition de comptes, sont définis dans le présent chapitre, ainsi que d'autres activités propres aux Grands Lacs mises en œuvre en vertu de l'Accord et qui font également progresser ces questions, notamment le travail relatif à d'autres annexes réalisé par les organismes partenaires. Ces programmes en cours comptent un sous-ensemble de mesures qui revêtent une importance majeure pour la mise en œuvre et le suivi par le Partenariat du lac et qui sont résumées dans les tableaux des mesures reproduits dans chaque section du chapitre 5. Les sections se terminent par une description de la manière dont l'efficacité des mesures sera évaluée au cours des cinq prochaines années et la proposition de mesures que le public peut prendre pour améliorer et maintenir la qualité de l'eau du lac Érié.

	OBJECTIF GÉNÉRAL	ÉTAT
1	Fournir une source d'eau potable sécuritaire, de haute qualité.	Bon
2	Permettre la baignade et d'autres activités récréatives sans restriction.	À déterminer
3	Permettre la consommation par les humains de poissons et d'espèces sauvages sans restriction.	Passable
4	Être à l'abri des polluants qui pourraient être nocifs pour la santé humaine, la faune ou les organismes aquatiques	Passable
5	Contribuer à la santé et à la productivité des habitats afin d'assurer la viabilité des espèces indigènes.	Médiocre-bon
6	Être dénuée d'éléments nutritifs favorisant la croissance d'algues et de proliférations toxiques.	Médiocre
7	Être à l'abri des espèces aquatiques et terrestres envahissantes.	Médiocre-passable
8	Être à l'abri des effets nocifs des eaux souterraines contaminées.	Passable
9	Être dénuée d'autres substances, de matériaux ou d'atteintes qui pourraient avoir des répercussions négatives sur les Grands Lacs.	NA

Tableau 18. État du lac Érié selon l'objectif général de l'AQEGL. NA = non attribué (aucun indicateur des Grands Lacs ne permet l'évaluation de l'état).

Le Partenariat du lac Érié travaillera avec de nombreux autres intervenants, dont les organismes de gestion des bassins versants, des organismes publics locaux, des groupes

environnementaux sans but lucratif et le public, pour combattre les principales menaces environnementales grâce à la mise en œuvre de 39 mesures de gestion entre 2019 et 2023. Les mesures de gestion s'appuieront sur les nombreuses réalisations déjà observées grâce aux travaux scientifiques en cours, aux projets de surveillance et aux initiatives binationales et nationales. Elles mettront l'accent sur la coopération et les efforts collaboratifs de mise en œuvre et de production de rapports dans le cadre du PAAP du lac Érié. Elles seront mises en application dans la mesure du possible, compte tenu des ressources disponibles et des considérations stratégiques nationales, par les organismes ayant les mandats correspondants.

5.1 Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries

5.1.1 LIENS AVEC LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACCORD

Le lac Érié est touché par un excès d'éléments nutritifs (phosphore et azote) qui alimentent les proliférations d'algues nuisibles et par la pollution bactérienne qui rend les plages non sécuritaires pour les loisirs. Cette pollution par les éléments nutritifs et les bactéries limite l'atteinte complète des objectifs généraux suivants :

- Objectif général 5 : Soutenir des milieux humides sains et productifs et d'autres habitats pour maintenir des populations résilientes d'espèces indigènes;
- Objectif général 6 : Être exempt d'éléments nutritifs qui pénètrent directement ou indirectement dans l'eau en raison de l'activité humaine dans des quantités qui favorisent la croissance d'algues et de cyanobactéries préjudiciables à la santé de l'écosystème aquatique ou à l'utilisation humaine de l'écosystème.

Les mesures de contrôle de l'excès d'éléments nutritifs et de la pollution bactérienne aideront également à améliorer la qualité des eaux littorales et à réaliser des progrès vers la pleine réalisation de l'objectif général suivant :

- Objectif général 2 : Permettre la baignade et d'autres activités récréatives, sans restriction pour des raisons de qualité de l'environnement.

5.1.2 GESTION DES PRINCIPALES SOURCES DE POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET LES BACTÉRIES

Les lois, initiatives et programmes nationaux existants qui ciblent les principaux types de sources de pollution par les éléments nutritifs et les bactéries sont indiqués dans le tableau 19. Cette sous-section met en évidence les programmes de lutte contre la pollution par sources ponctuelles et diffuses en place dans le bassin du lac Érié.

Des quantités excessives d'éléments nutritifs et des bactéries peuvent pénétrer dans le lac Érié par des sources ponctuelles et des sources diffuses. Les sources ponctuelles de pollution

PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023) | ÉBAUCHE

peuvent être ramenées à un emplacement physique précis -- un « point de rejet » localisable, comme les installations de traitement des eaux usées. La pollution par sources diffuses provient de nombreuses sources diffuses et se produit lorsque la pluie ou la fonte des neiges se déplace dans le sol et traverse le sol, ramassant au passage des polluants naturels et artificiels pour les déposer ensuite dans les lacs, les rivières, les milieux humides, les eaux côtières et les eaux souterraines. Les dépôts atmosphériques peuvent également être considérés comme un type de pollution par sources diffuses.

Exemples de lois sur la réduction de la pollution par les éléments nutritifs	
Loi sur l'agriculture (Agricultural Act) de 2014 (États-Unis)	Autorise les services et les programmes du département de l'Agriculture des États-Unis, dont plusieurs programmes de conservation de l'environnement agricole qui favorisent la qualité de l'eau.
Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999	Loi concernant la prévention de la pollution et la protection de l'environnement et de la santé humaine à l'appui du développement durable.
Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs (Ontario)	Cadre de gestion des éléments nutritifs pour l'industrie agricole de l'Ontario, les municipalités et les autres producteurs de matières contenant des éléments nutritifs; comprend des lignes directrices sur la protection de l'environnement.
Loi sur la protection de l'environnement/Loi sur les ressources en eau, 1990 (Ontario)	Chaque entreprise ou installation en Ontario qui produit un rejet dans l'environnement naturel doit obtenir une approbation environnementale.
Loi sur les pêches, 1985 (Canada)	L'article 36 interdit le rejet de substances nocives dans les eaux où vivent des poissons, sauf autorisation. En vertu de la Loi sur les pêches, le Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées de 2015 a établi les premières normes nationales du Canada pour le traitement des eaux usées.
Loi sur l'eau propre (Clean Water Act), 1972 (États-Unis)	Réglemente les rejets de polluants dans les eaux des États-Unis et établit des normes de qualité pour les eaux de surface.
Loi sur la gestion des zones côtières (Coastal Zone Management Act) (États Unis).	Prévoit la gestion des ressources côtières du pays, y compris les Grands Lacs. La Loi décrit trois programmes nationaux : le programme national de gestion des zones côtières (National Coastal Zone Management Program), le réseau national de réserves de recherche estuariennes (the National Estuarine Research Reserve System) et le programme de conservation des terres côtières et estuariennes (Coastal and Estuarine Land Conservation Program).

Tableau 19. Lois sur la réduction de la pollution adoptées par les organismes fédéraux et provinciaux.

Pollution par sources ponctuelles

Les efforts visant à protéger la qualité de l'eau en réglementant les rejets des exutoires ont généralement porté fruit. Pour les installations de traitement des eaux usées industrielles et municipales, il faut obtenir une autorisation de conformité environnementale de leur établissement, de leur utilisation et de leur exploitation, et il y a des limites d'effluents applicables aux divers emplacements ainsi que des exigences en matière de surveillance et de déclaration opérationnelles.

Il existe des possibilités d'optimiser le rendement des stations d'épuration des eaux usées et de réduire le volume et la fréquence des dérivations et des débordements. Lors de fortes pluies ou de la fonte des neiges, le volume d'eaux de ruissellement, d'eaux usées domestiques et d'eaux usées industrielles peut dépasser la capacité des réseaux d'égouts unitaires, ce qui entraîne des rejets directs (« débordements ») d'eaux pluviales et d'eaux usées non traitées ou pas assez traitées dans les cours d'eau, les rivières et les lacs avoisinants. Les gouvernements fédéraux des deux pays et ceux des États mènent des initiatives pour lutter contre la pollution par sources ponctuelles :

- L'EPA des États-Unis a une politique et un cadre national de contrôle des trop-pleins d'égouts unitaires dans le cadre du programme de délivrance de permis du système national d'élimination des rejets de polluants (National Pollutant Discharge Elimination System, NPDES) mis en œuvre en partenariat avec les programmes étatiques de délivrance de permis du système d'élimination des rejets de polluants (State Pollutant Discharge Elimination System, SPDES).
- Au Canada, l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) est l'inventaire légiféré des rejets de polluants et constitue une ressource pour encourager les mesures de réduction des rejets de polluants. L'inventaire fait le suivi du secteur du traitement des eaux usées et rend compte des rejets de phosphore dans l'eau.
- Le programme des charges quotidiennes maximales totales (Total Maximum Daily Load, TMDL), établi en vertu de l'article

303d) de la Clean Water Act des États-Unis, vise à déterminer les rivières, les cours d'eau, les lacs et les autres plans d'eau de surface pollués et à les restaurer. Une TMDL est le calcul de la quantité maximale d'un polluant autorisée à pénétrer dans un plan d'eau afin que les normes de qualité de l'eau pour ce polluant particulier soient respectées et continuent à l'être dans ce plan d'eau. Chaque État doit élaborer des TMDL pour toutes les eaux figurant sur sa liste des eaux qui n'atteignent pas les objectifs en vertu de l'article 303d).

Pollution par sources diffuses

De par sa nature, la pollution par sources diffuses est plus difficile à réglementer et à contrôler, comparativement à la pollution par sources ponctuelles. Toutefois, il existe des mécanismes réglementaires et volontaires permettant de gérer les sources diffuses afin de réduire leurs impacts sur la qualité de l'eau.

Les **exploitations agricoles** occupent une place prédominante dans le paysage et sont importantes pour l'économie du lac Érié, surtout dans les bassins versants du bassin ouest du lac Érié. La gestion des terres agricoles privées exerce par conséquent une influence majeure sur la qualité des ressources naturelles de la région, notamment l'eau qui s'écoule vers le lac Érié (USDA, 2016). Les engrais commerciaux et le fumier animal peuvent menacer la qualité de l'eau s'ils sont utilisés en trop grande quantité, trop près d'un cours d'eau, sur un sol gelé ou juste avant une forte pluie. Les menaces posées pour la qualité de l'eau par des champs cultivés en rangs peuvent augmenter si les pratiques exemplaires de gestion (PEG) comme la rotation des cultures, le travail de conservation du sol, la gestion du drainage, les zones tampons riveraines ou les cultures de couverture ne sont pas appliquées. Différentes initiatives fédérales, étatiques, provinciales et intergouvernementales visent à lutter contre la pollution agricole par sources diffuses :

- En vertu de la Clean Water Act des États-Unis ou des programmes de réglementation de chaque État, des plans de gestion des éléments nutritifs sont requis pour les exploitations d'alimentation animale en milieu confiné. Ces mesures comprennent des PEG et d'autres mesures visant à assurer une

gestion adéquate des éléments nutritifs tout en renforçant la protection de la qualité de l'eau.

- Des programmes d'aide aux exploitations agricoles à titre volontaire aident les exploitations agricoles de toutes tailles à adopter des pratiques de prévention de la pollution agricole conformes aux règlements environnementaux fédéraux, étatiques et provinciaux. Les programmes sont mis en œuvre au Michigan par le programme d'assurance environnementale de l'agriculture (Michigan Agricultural Environmental Awareness Assurance Program), à New York par le programme de gestion environnementale agricole (Agriculture Environmental Management Program, <https://www.nys-soilandwater.org/aem/>), par le Natural Resources Conservation Service (NRCS) de l'USDA, et en Ontario par l'entremise du Programme Canada-Ontario des plans agroenvironnementaux (<http://www.omafra.gov.on.ca>) et du Partenariat canadien pour l'agriculture.

L'érosion du sol attribuable aux mauvaises pratiques forestières, à la construction de routes et au brûlage peut aussi être une source de contamination de l'eau. Les pratiques se sont tellement améliorées que les répercussions sur le lac Érié sont généralement localisées.

L'aménagement résidentiel, urbain et riverain peut perturber les débits naturels de l'eau, produire des éléments nutritifs à partir des fertilisants des pelouses, causer la pollution des sédiments par le défrichage et l'aménagement de routes et engendrer de grands volumes de ruissellement sur les surfaces imperméables. L'élimination inadéquate des excréments d'animaux domestiques peut entraîner une augmentation des charges d'éléments nutritifs et microbiologiques dans les eaux de surface. Des systèmes de traitement des eaux usées domestiques mal entretenus ou mal situés peuvent déverser des bactéries et du phosphore dans les cours d'eau. Différentes initiatives fédérales, étatiques, provinciales et intergouvernementales visent à lutter contre la pollution par sources diffuses provenant de ces sources ou activités :

- En vertu de la Clean Water Act des États-Unis, les rejets d'eaux pluviales provenant de certaines activités de construction sont illégaux à moins qu'ils ne soient autorisés par un permis du NPDES/SPDES.
- Aux termes de la Clean Water Act des États-Unis, les exploitants de petits réseaux municipaux d'égouts pluviaux séparés (MS4) situés dans des zones urbanisées et ceux désignés par les États, sont illégaux à moins d'être autorisés par un permis du NPDES/SPDES pour les rejets d'eaux pluviales
- Dans le cadre de la Coastal Zone Management Act des États-Unis, les modifications de 1990 concernant les réautorisations aux termes de la Coastal Zone Act exigent que les États dont les programmes de gestion des zones côtières sont approuvés par le gouvernement fédéral élaborent des programmes de lutte contre la pollution des zones côtières par des sources diffuses afin de prendre des mesures de gestion précises axées sur une vaste gamme de sources de pollution diffuses.
- New York State Nutrient Runoff Law (<https://www.dec.ny.gov/chemical/67239.html>)
- Des plans de bassins versants en neuf éléments établis en vertu de la Clean Water Act des États-Unis sont utilisés pour déterminer les améliorations dans les cours d'eau et à la lisière des champs, qui sont importantes pour la réduction des charges en éléments nutritifs et l'amélioration de la capacité d'assimilation.
- Au Michigan, l'objectif du Programme des eaux pluviales est de protéger et de préserver les ressources en eau du Michigan grâce à des mesures de prévention de la pollution. Le MDEQ cherche à atteindre cet objectif au moyen d'un processus en deux étapes. Premièrement, le MDEQ a été autorisé par l'EPA des États-Unis à gérer un programme de permis de rejets des eaux pluviales. Deuxièmement, le MDEQ met en œuvre une approche d'aide à la conformité pour le programme de permis. www.mi.gov/degstormwater
- En Ohio, depuis 2007, les systèmes de traitement des eaux usées nouveaux ou modifiés doivent être couverts par le permis général du NPDES pour les ménages de l'EPA de l'Ohio et installer des systèmes qui

respectent les normes du Département de la santé de l'Ohio. Le permis du NPDES de l'EPA de l'Ohio et les règles du Département de la santé de l'Ohio exigent un entretien régulier et l'échantillonnage annuel des effluents pour ces systèmes.

- La Loi sur les ressources en eau de l'Ontario (1990) prévoit un certain nombre de mécanismes importants qui protègent les ressources en eau, notamment l'interdiction du rejet de matières polluantes dans l'eau ou à proximité de l'eau et l'interdiction ou la réglementation du rejet d'eaux usées.
- La Loi de 2008 sur l'interdiction des pesticides utilisés à des fins esthétiques de l'Ontario interdit l'utilisation et la vente de pesticides pouvant être utilisés à des fins cosmétiques.
- Le Service des forêts des États-Unis octroie des subventions dans le cadre de l'initiative de restauration des Grands Lacs (Great Lakes Restoration Initiative) afin d'installer des infrastructures vertes pour réduire le ruissellement des sites dégradés. <https://www.fs.usda.gov/naspf/working-with-us/grants/great-lakes-restoration-initiative>

5.1.3 AUTRES ACTIVITÉS MENÉES EN VERTU DE L'ACCORD QUI FONT PROGRESSER LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET LES BACTÉRIES

L'article 4 et l'annexe sur les éléments nutritifs de l'Accord de 2012 engagent les Parties à mettre en œuvre et à évaluer des programmes de réduction de la pollution et d'application de la loi pour les sources municipales (y compris le drainage urbain), les sources industrielles, l'agriculture et l'exploitation forestière.

L'annexe sur les éléments nutritifs souligne que le lac Érié est la priorité absolue et définit deux jalons importants :

- D'ici 2016, examiner et, au besoin, établir de nouvelles cibles en matière d'éléments nutritifs pour le lac Érié;
- D'ici 2018, élaborer des plans d'action pour atteindre les nouvelles cibles.

Ces deux jalons ont été atteints. L'annexe sur les éléments nutritifs est codirigée par ECCC et l'EPA des États-Unis. Les efforts initiaux déployés en vertu de cette annexe étaient axés sur l'évaluation de la pertinence des programmes

et des politiques de gestion des éléments nutritifs existants pour prévenir la prolifération d'algues dans le lac Érié, et sur l'élaboration de

Le programme de certification de gérance des nutriments 4B encourage les détaillants agricoles, les fournisseurs de services et d'autres professionnels certifiés à mettre en œuvre des pratiques exemplaires éprouvées au moyen des 4B, qui font référence à l'utilisation de la bonne source d'éléments nutritifs au bon taux, au bon moment et au bon endroit.

l'information scientifique nécessaire pour évaluer les progrès réalisés vers l'atteinte des objectifs en matière d'éléments nutritifs. Des cibles binationales de réduction de la charge en phosphore ont été établies pour les bassins ouest et central du lac Érié en 2016, et des plans d'action nationaux ont été publiés par les deux pays et chaque État contributeur en 2018.

La pollution par les éléments nutritifs et les bactéries a souvent un effet sur les zones littorales. Conformément à un engagement pris par les États-Unis et le Canada en vertu de l'annexe sur l'aménagement panlacustre de l'Accord, le « Cadre de gestion des zones littorales des Grands Lacs » a été élaboré pour fournir une approche d'évaluation des eaux littorales, d'échange d'information, de détermination des facteurs de stress et des zones dans lesquelles des activités de protection, de restauration ou de prévention sont nécessaires. Voir *État des eaux littorales* (4.10).

5.1.4 MESURES PRISES PAR LE PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ POUR LUTTER CONTRE LA POLLUTION PAR LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET LES BACTÉRIES

Compte tenu des tendances actuelles, des principales sources d'éléments nutritifs, de la portée géographique des enjeux, des répercussions localisées (comme nous l'expliquons au chapitre 4.6 et suivants), les organismes membres du Partenariat du lac Érié ont défini des mesures de surveillance et de gestion des éléments nutritifs à mettre en œuvre dans les cinq prochaines années.

Les efforts de réduction des éléments nutritifs définis dans les plans d'action nationaux (PAN) publiés en 2018 par le Canada et les États-Unis en vertu de l'Accord de 2012 et dans la Stratégie binationale de réduction du phosphore de 2019

décrivent des stratégies visant à réduire de 40 % les charges en phosphore dans les bassins ouest et central du lac Érié par rapport aux niveaux de 2008. Ils indiquent les mesures précises que chaque administration et ses partenaires mettront en œuvre pour atteindre les cibles binationales de réduction du phosphore pour le lac Érié afin de freiner la croissance de quantités excessives d'algues qui menacent l'écosystème et la santé humaine.

Les PAN peuvent être consultés sur les sites suivants :

- Canada-Ontario: <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/protection-grands-lacs/plan-action-visitant-reduire-phosphore-lac-erie.html>
- États-Unis: <https://www.epa.gov/glwqa/us-action-plan-lake-erie>
- Ohio: <http://lakeerie.ohio.gov/LakeEriePlanning/OhioDomesticActionPlan2018.aspx>
- Michigan: https://www.michigan.gov/ogl/0,9077,7-362-85257_64889_86336---,00.html
- Indiana : <http://www.in.gov/isda/3432.htm>
- Pennsylvanie: <http://www.dep.pa.gov/Business/Water/Compacts%20and%20Commissions/Great%20Lakes%20Program/Pages/default.aspx>

Il n'existe pas actuellement de cibles de réduction des éléments nutritifs pour le bassin est du lac Érié, mais l'État de New York participe au PAN des États-Unis et s'est engagé à élaborer un plan pour le bassin versant du lac Érié et à mettre en œuvre un programme de surveillance des affluents qui appuie les buts généraux du PAN, ainsi que les évaluations des charges en éléments nutritifs dans l'ensemble du lac et les efforts de modélisation déployés en vertu de l'annexe sur les éléments nutritifs de l'ARQEGL. Le Canada et l'Ontario prennent des mesures de précaution dans le cadre du PAN Canada-Ontario en vue de réduire les charges en phosphore dans le bassin versant de la rivière Grand et le bassin est.

La pollution par les bactéries et la pollution par les éléments nutritifs ont souvent les mêmes sources, et les efforts liés au PAN qui visent les éléments nutritifs devraient contribuer à l'atténuation des effets des bactéries sur la

qualité de l'eau qui existent dans certaines zones littorales du lac.

Chaque plan d'action national est unique et les stratégies prioritaires (en caractères gras) et les exemples de catégories de mesures (puces) ci-après sont une synthèse des éléments qui figurent dans les plans d'action nationaux susmentionnés.

Stratégies de réduction des charges de phosphore provenant de sources agricoles

- Continuer d'encourager et d'inciter les agriculteurs à adopter des pratiques exemplaires de gestion à la ferme, en mettant l'accent sur une « approche systémique » (combinaisons de pratiques de gestion) afin de répondre de façon exhaustive aux préoccupations à l'échelle de la ferme;
- Adopter la certification de gérance des éléments nutritifs selon les 4R (4R's Nutrient Stewardship Certification) ou des programmes semblables;
- Éviter les applications d'éléments nutritifs sur les sols gelés ou enneigés;
- Mettre en œuvre et appliquer les exigences relatives à l'épandage d'engrais et de fumier le cas échéant;
- Prévenir le ruissellement agricole en améliorant la santé des sols et en gérant les systèmes de drainage de manière à empêcher ou à retarder l'écoulement des eaux de ruissellement vers les plans d'eau récepteurs;
- Réduire l'impact des rejets d'effluents des serres sur le lac Érié.

Stratégies de réduction des charges de phosphore provenant de sources municipales

- Optimiser les infrastructures des eaux usées;
- Encourager les investissements dans les infrastructures vertes;
- Détecter et corriger les systèmes de traitement des eaux usées domestiques défectueux;
- Permettre l'échange de crédits de qualité de l'eau en tant qu'outil futur potentiel de gestion du phosphore.

Efforts de planification et de restauration des bassins versants

- Élaborer ou peaufiner des plans pour les bassins versants locaux afin d'atteindre les objectifs de réduction du phosphore pour le lac;
- Cibler les efforts de restauration des bassins versants dans les zones les plus exposées aux pertes de phosphore;
- Établir des zones tampons écologiques pour les rivières, les cours d'eau et les milieux humides afin d'intercepter et d'infiltrer le ruissellement et de prévenir l'érosion des berges.

Recherches scientifiques, surveillance et observation

- Améliorer la surveillance des algues et des conditions hypoxiques dans le lac;
- Améliorer la surveillance des charges en éléments nutritifs dans les affluents et les bassins versants;
- Investir dans des initiatives de recherche et de démonstration afin d'améliorer les connaissances et la compréhension de l'efficacité des PEG.

Éducation et sensibilisation

Entreprendre des activités de sensibilisation et d'éducation à l'échelle locale et régionale afin de mieux comprendre l'état de la qualité de l'eau et les défis en matière de gestion, la santé du littoral et des plages, ainsi que les pratiques exemplaires de gestion et les politiques.

5.1.5 ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES EFFORTS DE LUTTE CONTRE LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET LES BACTÉRIES

Les programmes présentés dans cette sous-section nous permettront d'évaluer l'efficacité des mesures du PAAP au cours des cinq prochaines années.

Eaux libres du lac

La surveillance des concentrations d'éléments nutritifs au large des côtes et de la productivité du réseau trophique inférieur est effectuée annuellement par ECCO et l'EPA des États-Unis dans le cadre des programmes de surveillance des Grands Lacs, ainsi que par le Groupe de travail sur le poisson fourrage du Comité interorganismes du lac Érié de la CPGL. Le

ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario (MEPPO) effectue une surveillance triennale des concentrations d'éléments nutritifs dans les eaux littorales canadiennes du lac Érié.

La NOAA surveille chaque été la qualité de l'eau du lac Érié et les conditions de prolifération des algues. Les bulletins de la NOAA analysent l'emplacement des proliférations de cyanobactéries, ainsi que les prévisions sur trois jours du transport, du mélange, de la formation d'écume et du déclin de la prolifération. Pendant la saison des efflorescences algales nuisibles dans le lac Érié, qui commence habituellement en juillet, les bulletins sont envoyés par courriel aux abonnés deux fois par semaine pendant une prolifération. L'abonnement se fait sur le site <https://tidesandcurrents.noaa.gov/hab/lakeerie.html>

L'EPA des États-Unis échantillonne chaque été des profils verticaux de l'oxygène dissous et de la température dans le bassin central du lac Érié, à environ trois semaines d'intervalle, afin de calculer le taux d'appauvrissement en oxygène dans les eaux du fond comme mesure de l'hypoxie. L'EPA de l'Ohio et le Département de la protection de l'environnement de la Pennsylvanie (Pennsylvania DEP) surveillent également l'hypoxie dans le bassin central le long de quatre transects fixes chaque été. La National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) est en train d'élaborer un modèle opérationnel de prévision de l'oxygène dissous pour le lac Érié, couplé à un actuel modèle hydrodynamique en temps réel à petite échelle. Ces prévisions permettront de prévenir les réseaux publics d'alimentation en eau des événements liés à la circulation lacustre qui sont susceptibles d'entraîner des changements dans la qualité de l'eau brute. Ce système couplé permettra aux gestionnaires de l'eau potable de se préparer aux conditions qui favorisent le déplacement de l'eau hypoxique à proximité des prises d'eau.

Bassins versants, affluents, plages et milieux humides

Des organismes fédéraux, provinciaux et d'État surveillent régulièrement les cours d'eau et les côtes afin de présenter les tendances de la qualité de l'eau, y compris les éléments nutritifs et les bactéries. Des activités supplémentaires de

surveillance sont menées au besoin en appui aux priorités des programmes étatiques et provinciaux de la qualité de l'eau; par exemple, l'Ohio, le Michigan et l'Indiana, de même que leurs partenaires de recherche, effectuent la surveillance additionnelle des charges en éléments nutritifs dans les rivières et ruisseaux qui se jettent dans le bassin ouest du lac Érié afin de faire le suivi des progrès réalisés vers l'atteinte des cibles liées au phosphore définies dans l'Accord de collaboration relative au bassin occidental du Lac Érié et l'annexe sur les éléments nutritifs.

ECCC et l'EPA des États-Unis ont mis à jour la série chronologique des calculs annuels des charges en phosphore pour le lac Érié de 1967 à 2016 et continueront de le faire chaque année pour suivre les progrès du PAN en matière de réduction des charges.

En plus de l'information sur les progrès de la mise en œuvre du PAN fournie par les États et les provinces, l'outil en ligne ErieStat (<https://www.blueaccounting.org/issue/eriestat>) de la Commission des Grands Lacs compilera les renseignements provenant de toutes les administrations sur l'état des stratégies de réduction du phosphore, les investissements et les résultats obtenus dans le lac Érié.

La surveillance à la lisière des champs sert à quantifier l'efficacité des pratiques exemplaires de gestion en agriculture, à guider les décisions futures en matière de PEG et à appuyer l'élaboration de modèles qui permettent de prédire les réductions des pertes d'éléments nutritifs provenant des champs en fonction des PEG mises en œuvre.

Les services de santé municipaux de l'Ontario et les services de santé des comtés et des États ou d'autres organismes publics qui peuvent avoir compétence sur les plages aux États-Unis (p. ex. dans des parcs d'État) surveillent les concentrations d'*E. coli* sur certaines plages publiques de baignade afin de déterminer si les conditions protègent suffisamment la santé humaine et d'étayer les affichages sur les plages ou les décisions de fermeture des plages. À New York, les plages situées dans les parcs d'État sont surveillées par le Bureau des parcs, des loisirs et de la préservation historique (Office of Parks, Recreation and Historical Preservation).

Les résultats de la surveillance des plages sont mis à la disposition du public par divers mécanismes, y compris des portails de déclaration en ligne (pour l'État de New York : http://ny.healthinspections.us/ny_beaches/; <https://parks.ny.gov/recreation/swimming/beach-results/>). En outre, l'USGS, en partenariat avec les départements de santé de l'État et locaux, a mis au point un système de prévisions immédiates (Nowcast), qui utilise des « variables » de l'environnement et de la qualité de l'eau faciles à mesurer, comme la turbidité et les précipitations, pour estimer les niveaux de bactéries indicatrices de pollution fécale. L'information provenant de NowCast est utilisée, de même que d'autres données sur la qualité de l'eau des plages et les conditions environnementales propres à chaque emplacement, pour étayer les affichages sur les plages ou les décisions de fermeture des plages.

Au Michigan, le MDEQ octroie des subventions aux services de santé locaux pour qu'ils surveillent et signalent volontairement les concentrations d'*E. coli* dans les aires de baignade des plages publiques par l'entremise de la Beach Guard : <http://www.deq.state.mi.us/beach/>. Le Michigan est le premier État des Grands Lacs à surveiller les plages à l'échelle de l'État à l'aide d'une nouvelle méthode d'analyse rapide de la qualité de l'eau pour répondre rapidement aux préoccupations potentielles en matière de santé publique. La nouvelle méthode de réaction en chaîne par polymérase quantitative (qPCR) permet d'identifier et de mesurer rapidement l'ADN des *E. coli* dans un échantillon d'eau de la plage. La méthode fournit les résultats le jour même où un échantillon est prélevé.

5.1.6 MESURES QUE CHACUN PEUT PRENDRE

Les propriétaires fonciers et le public sont encouragés à faire leur part pour empêcher les éléments nutritifs et les polluants bactériens de pénétrer dans les eaux souterraines, les cours d'eau, les lacs, les milieux humides et le lac Érié en prenant les mesures suivantes :

- Choisissez des détergents, des savons et des nettoyeurs sans phosphates;
- Évitez d'utiliser des engrais pour pelouse contenant du phosphore, sauf si vous plantez une nouvelle pelouse ou si une analyse du sol montre que votre pelouse manque de

phosphore. Suivez les recommandations du fabricant et appliquez le produit conformément aux lignes directrices ou aux règlements en vigueur dans votre municipalité;

- Ramassez toujours les déchets d'animaux domestiques;
- Installez une citerne pluviale et réutilisez l'eau à des fins bénéfiques, comme arroser une pelouse ou un jardin. Plantez un jardin pluvial avec des plantes, des arbustes et des arbres indigènes et dirigez l'eau de pluie dans cette zone afin qu'elle puisse s'infiltrer dans le sol et être utilisée par la végétation;
- Inspectez et curez votre fosse septique régulièrement;
- Adoptez des technologies septiques améliorées, y compris en convertissant des systèmes septiques en systèmes d'égouts municipaux ou communautaires, le cas échéant;
- Intégrez des pratiques exemplaires de gestion en agriculture, comme les rigoles gazonnées, les bandes filtrantes ou tampons et les cultures de couverture pour contrôler et réduire le ruissellement des eaux pluviales; gardez le bétail et les autres animaux hors des cours d'eau; plantez un rideau-abri.

5.2 Stratégies de prévention et de réduction de la pollution par les contaminants chimiques

5.2.1 LIENS AVEC LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACCORD

Bien que la plupart des zones du lac Érié ne soient pas touchées de façon importante par les contaminants chimiques, les concentrations de certains contaminants dans l'environnement demeurent des problèmes permanents qui peuvent limiter la pleine réalisation des objectifs généraux suivants dans les eaux du lac Érié :

- Objectif général 3 : Permettre la consommation humaine de poissons et d'espèces sauvages sans restriction en raison des polluants nocifs;
- Objectif général 4 : Être à l'abri de polluants en des quantités ou dans des concentrations qui pourraient être nocives pour la santé humaine, la faune ou les organismes aquatiques du fait d'une exposition directe ou indirecte dans la chaîne alimentaire;
- Objectif général 8 : Être à l'abri des effets nocifs des eaux souterraines contaminées.

De nombreux programmes environnementaux ont été mis en place pour contrôler le rejet de produits chimiques par les déversements municipaux et industriels, assainir les sites de déchets contaminés et éliminer les sédiments contaminés du lac Érié. Grâce à ces mesures, les concentrations environnementales de la plupart des produits chimiques dans l'air, l'eau, les sédiments, les poissons et la faune sont faibles et diminuent. D'autres réductions des contaminants chimiques seront réalisées en combinant des programmes à l'intérieur et à l'extérieur du bassin. Cette section décrit les mesures qui seront prises pour réduire davantage les contaminants chimiques dans le lac Érié, ainsi que la façon dont les réductions dans l'environnement seront surveillées.

5.2.2 GESTION DES PRINCIPALES SOURCES DE POLLUTION PAR DES CONTAMINANTS CHIMIQUES

Les polluants chimiques pénètrent dans le lac Érié de diverses façons, notamment par des dépôts atmosphériques, des sources ponctuelles (rejets d'eaux usées municipales et industrielles), des sources diffuses (eaux pluviales/ruissellement de surface) et des rejets

des sédiments de fond contaminés existants. Les lois, initiatives et programmes nationaux existants qui traitent de ces sources de pollution par les contaminants sont indiqués dans le tableau 20. Cette sous-section présente les programmes en place pour lutter contre la pollution atmosphérique, la pollution par sources ponctuelles et diffuses et les sédiments de fond contaminés.

Pollution atmosphérique

Les dépôts atmosphériques sont reconnus comme une source importante de certains polluants toxiques persistants, comme les BPC, les pesticides, les HAP, le mercure, les produits ignifuges et les métaux-traces, dans les Grands Lacs depuis les années 1970. Le Canada et les États-Unis ont agi à l'échelle régionale des Grands Lacs en établissant le Réseau intégré de mesure des dépôts atmosphériques (IADN) en 1989 dans le cadre d'un effort conjoint à l'appui de l'Accord. Aujourd'hui, l'IADN des États-Unis, le Réseau canadien de contrôle et de surveillance du bassin des Grands Lacs et les stations de surveillance atmosphérique du Mercury Deposition Network mesurent les concentrations de produits chimiques toxiques dans l'atmosphère et les précipitations dans la région des Grands Lacs afin de déterminer les tendances temporelles et spatiales et l'efficacité des mesures de contrôle nationales et internationales. Les stations de surveillance atmosphérique du réseau mesurent les concentrations atmosphériques de produits chimiques toxiques dans chacun des cinq Grands Lacs afin de déterminer les tendances temporelles et spatiales et l'efficacité des mesures de contrôle nationales et internationales. En général, les concentrations atmosphériques de BPC, de pesticides organochlorés et de HAP continuent de diminuer dans la plupart des stations de surveillance au fil du temps. Le tableau est toutefois moins clair pour certains produits chimiques comme les ignifugeants halogénés qui, bien qu'ils soient généralement les plus élevés autour des centres urbains comme Cleveland et Chicago, sont parfois importants même à des sites de surveillance éloignés.

PROGRAMMES DE RÉGLEMENTATION DES CONTAMINANTS ET LÉGISLATION SUR LA RÉDUCTION	
Loi sur la marine marchande du Canada, 2001	Prévention de la pollution par les navires.
Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999	Prévention de la pollution et protection de l'environnement et de la santé humaine à l'appui du développement durable.
Loi sur les pêches du Canada, 2016	L'article 36 interdit le rejet de substances nocives dans les eaux où vivent des poissons, sauf autorisation. Le Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées de 2015 est la première norme nationale du Canada pour le traitement des eaux usées.
Loi sur la sûreté des pipelines au Canada, 2016	Établit des normes techniques pour la conception, la construction, l'exploitation, l'entretien et la désaffectation des oléoducs et des gazoducs du Canada.
Loi sur la protection des infrastructures et des pipelines et sur l'amélioration de la sécurité (Protecting our Infrastructure of Pipelines and Enhancing Safety Act) des États-Unis, 2016	Exige des examens fédéraux annuels de l'âge et de l'intégrité de tous les pipelines.
Loi sur l'assainissement de l'air (Clean Air Act) des États-Unis, 1990	La loi fédérale régleme les émissions atmosphériques provenant de sources fixes et mobiles et établit des normes nationales de qualité de l'air ambiant pour protéger la santé publique. La mise en œuvre et l'application de la loi peuvent être déléguées aux États et intégrées à leurs programmes de réglementation.
Loi sur l'assainissement de l'eau (Clean Water Act) des États-Unis, 1972	Réglemente les rejets de polluants dans les eaux américaines et établit des normes de qualité de l'eau pour les eaux de surface. La mise en œuvre et l'application de la loi peuvent être déléguées aux États et intégrées à leurs programmes de réglementation.
Loi sur le contrôle des substances toxiques (Toxic Substances Control Act) des États-Unis	Porte sur les effets sur la santé humaine et l'environnement des produits chimiques utilisés à des fins industrielles grâce à une combinaison d'activités de gestion des risques volontaires et réglementaires.
Loi sur les ressources en eau de 1990 et Loi sur la protection de l'environnement de 1990 de l'Ontario	Réglementation provinciale sur les rejets industriels de contaminants provenant de secteurs industriels prescrits dans les eaux de surface.
Loi sur les ressources naturelles et la protection de l'environnement (Natural Resources and Protection Act) du Michigan, 1994	Établit des programmes de délivrance de permis et de réglementation pour la qualité de l'eau.
Loi sur le patrimoine des Grands Lacs (Great Lakes Legacy Act) des États-Unis, 2002	Fournit un financement fédéral pour accélérer l'assainissement des sédiments contaminés dans les secteurs préoccupants.

Tableau 20. Lois réglementaires sur la réduction des contaminants chimiques adoptées par différents organismes gouvernementaux. L'État met également en œuvre des programmes qui réglementent les rejets de produits chimiques dans l'environnement (sol, air, eau) et nettoient les sites contaminés qui présentent des risques pour l'environnement ou la santé.

Les dépôts atmosphériques de polluants sont également évalués et réglementés à l'extérieur du bassin à l'échelle régionale ou internationale. La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants et la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe en sont des exemples. Pour réduire les dépôts atmosphériques, il faut continuer de délivrer des PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023) | ÉBAUCHE

permis et de faire appliquer la loi en ce qui concerne les rejets atmosphériques en Amérique du Nord et participer aux efforts internationaux visant à limiter les contaminants chimiques à l'échelle mondiale.

Pollution par sources ponctuelles

Les égouts collectent les eaux usées des maisons, des entreprises et des industries et les livrent aux installations de traitement des eaux usées

avant qu'elles ne soient rejetées dans les plans d'eau. L'un des problèmes persistants est le débordement des égouts unitaires qui résulte de l'acheminement des eaux de ruissellement vers les réseaux d'égout municipaux; par temps violent, de grands volumes d'eau peuvent alors submerger les systèmes de traitement et entraîner des rejets non traités. Les programmes visant à séparer les systèmes d'eaux pluviales et d'eaux usées sont bien avancés, mais il reste des systèmes unitaires qui peuvent provoquer une pollution par sources ponctuelles. Plusieurs lois et textes législatifs appuient les programmes de conformité (délivrance de permis) et d'application de la loi qui préviennent la création de contaminants à la source, contrôlent le rejet direct de contaminants et réduisent les risques que posent les produits chimiques pour le public et l'environnement (tableau 20).

Pollution par sources diffuses

La pollution chimique diffuse provenant des activités agricoles et urbaines se produit dans tout le bassin versant du lac Érié. Les programmes de lutte contre la pollution par sources diffuses, décrits au chapitre 5.1 *Stratégies de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries*, aideront également à réduire les charges de produits chimiques dans le lac Érié.

Sédiments de fond contaminés

Avant l'entrée en vigueur des lois sur la pollution dans les années 1970, les polluants étaient rejetés directement dans les eaux de surface et se sont déposés dans les sédiments au fond des rivières et des ports. Les sédiments de fond pollués du lac Érié sont le plus souvent contaminés par des produits chimiques toxiques comme les BPC, les HAP, les dioxines, les métaux lourds comme le mercure, ainsi que l'huile, la graisse et d'autres sous-produits pétroliers.

Dans le lac Érié, l'assainissement des sédiments de fond contaminés a été une priorité dans les secteurs préoccupants des rivières Détroit, Sainte-Claire, Rouge, Clinton, Maumee, Black, Cuyahoga, Ashtabula et Buffalo. L'annexe C donne de plus amples renseignements sur les secteurs préoccupants du lac Érié et du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit. Les travaux en cours dans ces secteurs préoccupants permettront d'assainir les

sédiments contaminés, et d'autres mesures d'assainissement propres au site élimineront les sources de contaminants. Des progrès considérables sont réalisés dans les secteurs préoccupants grâce à des partenariats de financement fédéraux, étatiques, provinciaux, municipaux et industriels, notamment :

- Une équipe technique canadienne regroupant plusieurs organismes travaille à l'élaboration d'un plan de gestion des sédiments pour nettoyer les sédiments de fond contaminés au mercure le long de la rive ontarienne de la rivière Sainte-Claire.
- La conception de l'assainissement a été achevée afin de retirer environ 215 000 verges cubes (164 400 mètres cubes) de sédiments contaminés par des BPC, des HAP, des naphthalènes polychlorés, du mercure et des liquides non aqueux du chenal de Trenton dans la rivière Détroit.
- On attend la conception de l'assainissement pour le nettoyage du ruisseau Monquagon, un affluent de la rivière Détroit. Le projet portera sur 50 000 verges cubes (38 200 mètres cubes) de sédiments contaminés par des HAP, des BPC, du mercure, du 2,4-di-tert-pentylphénol et des hydrocarbures pétroliers totaux.
- Des travaux ont commencé en vue de retirer environ 53 500 mètres cubes (70 000 verges cubes) de HAP et des sédiments de fond contaminés par des métaux de l'ancien chenal de la rivière Rouge.
- Plus d'un million de verges cubes de BPC, de HAP, de plomb et de sédiments de fond contaminés au mercure ont été retirées du secteur préoccupant de la rivière Buffalo de 2011 à 2014. Les partenaires comprenaient l'EPA, l'USACE, le NYSDEC, Buffalo Niagara Riverkeeper et Honeywell.
- Après l'achèvement de deux projets de dragage et d'un grand projet de restauration de l'habitat en 2013, toutes les mesures de gestion dans le secteur préoccupant de la rivière Ashtabula ont été réalisées. Les deux autres altérations d'utilisations bénéfiques sont les restrictions sur les travaux de dragage et les tumeurs et autres difformités chez les poissons.

L'assainissement des sédiments contaminés dans les secteurs préoccupants est un processus qui dure depuis des décennies et qui est toujours en

cours. Toutefois, certains secteurs préoccupants ont été radiés de la liste, et les mesures de gestion sont terminées ou presque pour la plupart des autres. L'assainissement a ouvert la voie à la restauration de l'habitat qui, en fin de compte, pourrait servir de base à la revitalisation des collectivités côtières grâce aux retombées économiques découlant de la restauration des services écosystémiques.

5.2.3 AUTRES ACTIVITÉS EN VERTU DE L'ACCORD QUI FONT PROGRESSER LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION PAR LES PRODUITS CHIMIQUES

Conformément à l'article 4 de l'Accord de 2012, les Parties doivent mettre en œuvre des programmes de dépollution, de contrôle et de prévention de la pollution pour les sources industrielles, les sédiments contaminés et les matières radioactives. Selon l'article 6, les Parties s'engagent à suivre les processus de notification et d'intervention du Plan d'urgence bilatéral Canada-États-Unis en cas de pollution des eaux lorsqu'une Partie prend connaissance d'un risque de pollution ou d'activités planifiées pouvant entraîner un cas de pollution.

Des efforts binationaux visant à lutter contre les contaminants sont également déployés dans le cadre de l'annexe de l'Accord sur les produits chimiques sources de préoccupations mutuelles, notamment :

- Préparer des stratégies binationales pour les produits chimiques sources de préoccupations mutuelles;
- Coordonner l'élaboration et l'application de normes, d'objectifs, de critères et de lignes directrices sur la qualité de l'eau pour les produits chimiques sources de préoccupations mutuelles;
- Réduire les rejets et les produits contenant des produits chimiques sources de préoccupations mutuelles tout au long de leur cycle de vie;
- Favoriser l'utilisation de produits chimiques plus sécuritaires.

Le Canada et les États-Unis ont dressé une liste de huit produits chimiques comme première série de produits chimiques sources de préoccupations mutuelles désignés par l'Annexe en vertu de l'Accord de 2012 :

- Hexabromocyclododécane (HBCD);

- Acides perfluorocarboxyliques à longue chaîne (APFC à LC);
- Mercure;
- Acide perfluorooctanoïque (APFO);
- Sulfonate de perfluorooctane (SPFO);
- Polybromodiphényléthers (PBDE);
- Biphényles polychlorés (BPC);
- Paraffines chlorées à chaîne courte (PCCC).

Des stratégies binationales pour les BPC et l'HBCD ont été publiées et des ébauches de stratégies pour le mercure et les PBDE ont été publiées pour examen public (disponible à <https://binational.net/annexes/a3/>); les stratégies provisoires pour les autres produits chimiques sources de préoccupations mutuelles seront bientôt disponibles pour examen public. Elles peuvent être utilisées par les gouvernements du Canada et des États-Unis, ainsi que leurs partenaires, comme orientation pour déterminer, prioriser et mettre en œuvre des mesures de réduction des produits chimiques sources de préoccupations mutuelles.

L'annexe de l'Accord sur les secteurs préoccupants réaffirme l'engagement de restaurer la qualité de l'eau et la santé de l'écosystème dans ces régions des Grands Lacs. Les organismes fédéraux, provinciaux et d'État continuent de travailler avec les intervenants locaux pour mettre en œuvre des plans d'assainissement pour les secteurs préoccupants des rivières Sainte-Claire, Clinton, Détroit, Rouge, Raisin, Maumee, Black, Cuyahoga, Ashtabula et Buffalo.

Le gouvernement canadien évalue et gère, le cas échéant, les risques pour la santé et l'environnement potentiels associés aux substances chimiques dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques. Depuis le lancement du Plan en 2006, le gouvernement du Canada a évalué plus de 3 500 substances, et 457 produits chimiques existants ont été jugés nocifs pour l'environnement ou la santé humaine. Pour ces substances, 90 mesures de gestion des risques ont été mises en œuvre, et d'autres outils de gestion des risques sont en cours d'élaboration.

Le répertoire américain des émissions toxiques de produits (Toxics Release Inventory), élaboré en vertu de l'article 313 de la loi sur la planification des mesures d'urgence et le droit de

savoir des collectivités (Emergency Planning and Community Right-to-Know Act), est une ressource qui permet de se renseigner sur les rejets de produits chimiques toxiques et les activités de prévention de la pollution déclarées par les installations industrielles et fédérales. Les données du répertoire américain des émissions toxiques de produits appuient la prise de décisions éclairées par les collectivités, les organismes gouvernementaux, les entreprises et d'autres intervenants.

5.2.4 MESURES PRISES PAR LE PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ POUR LUTTER CONTRE LA POLLUTION CHIMIQUE

Compte tenu des tendances relatives aux concentrations de contaminants chimiques, des principales sources de contaminants et des répercussions expliquées précédemment et dans les chapitres 4.3 et 4.4, les organismes membres du Partenariat du lac Érié ont élaboré des mesures de gestion des produits chimiques et désigné les organismes qui dirigeront la mise en œuvre du projet (tableau 21).

Au cours des cinq prochaines années, les organismes membres du Partenariat du lac Érié encourageront et appuieront les efforts de réduction des contaminants chimiques et travailleront avec les scientifiques pour comprendre et réduire les répercussions de ces produits dans les eaux du lac Érié et du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit grâce à une combinaison de programmes binationaux et nationaux et d'autres mesures.

Le Partenariat du lac Érié fera le suivi de l'état de la surveillance des contaminants chimiques et de l'assainissement du site et en rendra compte. Cependant, ce ne sont pas tous les organismes membres du Partenariat du lac Érié qui sont responsables du contrôle et de la surveillance des contaminants, ainsi que de la mise en œuvre. Des mesures seront plutôt prises dans la mesure du possible par les organismes ayant les mandats correspondants.

5.2.5 ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES EFFORTS DE LUTTE CONTRE LES CONTAMINANTS CHIMIQUES

Les programmes de contrôle et de surveillance des contaminants chimiques évaluent l'état et les tendances des contaminants chimiques et révèlent la présence ou l'absence de composés plus nouveaux qui n'ont peut-être pas été surveillés ou détectés par le passé. Les programmes présentés dans cette sous-section nous permettront d'évaluer l'efficacité des mesures du PAAP au cours des cinq prochaines années. Voici des exemples de programmes nationaux et binationaux de contrôle et de surveillance dans les Grands Lacs :

- **Programmes de surveillance des produits chimiques dans les eaux libres :** ECCC et l'EPA des États-Unis procèdent à la surveillance en eaux libres des produits chimiques dans l'eau, les poissons et les sédiments de fond dans le cadre de la surveillance des Grands Lacs.
- **Programmes de surveillance des produits chimiques dans les zones côtières :** Les partenaires américains fédéraux et des États prélèvent des échantillons de contaminants dans les sédiments et les poissons des zones côtières du lac Érié dans le cadre du relevé de l'évaluation de l'état du littoral national (National Coastal Condition Assessment Survey). Le MEPPQ mène un programme de surveillance des contaminants dans l'eau, les sédiments et les invertébrés benthiques dans les zones littorales des Grands Lacs.
- **Contaminants de la faune :** ECCC surveille annuellement les concentrations de polluants organiques persistants et de métaux dans les œufs de trois colonies de Goéland argenté du lac Érié. Le MDEQ surveille également les colonies de goélands au Michigan.

#	MESURES DU PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ 2019-2023	ORGANISMES PARTICIPANTS
RÉDUCTION DES CONTAMINANTS CHIMIQUES DE SOURCES PONCTUELLES		
1	Les partenaires fédéraux, provinciaux, étatiques et de réglementation surveillent et assurent la conformité aux lois et aux règlements sur l'eau potable (voir le tableau X ci-dessus).	USEPA, OEPA, NYSDEC, MDEQ, OMECP
2	Fournir un soutien et une aide financière pour les programmes et les améliorations d'infrastructures municipales de traitement des eaux usées.	OEPA, NYSDEC, MDEQ
RÉDUCTION DES CONTAMINANTS CHIMIQUES DANS LES SÉDIMENTS		
3	Fonds spécial et mesures propres aux secteurs préoccupants y compris les activités d'assainissement des sédiments dans le SP canadien de la rivière Sainte-Claire.	USEPA, ECCC, OMECP, États
4	Gestion appropriée des sédiments dragués dans les chenaux de navigation fédéraux du lac Érié, ainsi que dans les zones portuaires non fédérales/récréatives.	USACE, OEPA, NYSDEC, MDEQ
RÉDUCTION DES CONTAMINANTS CHIMIQUES DE SOURCES DIFFUSES		
5	Efforts visant à inclure la pollution par les sources diffuses provenant des sites contaminés et des sites d'assainissement (par la migration de l'eau souterraine), les eaux pluviales (p. ex. les projets d'infrastructures vertes).	
MESURES LIÉES À LA SCIENCE, À LA SURVEILLANCE ET AU SUIVI DES CONTAMINANTS CHIMIQUES		
6	Poursuivre la surveillance et la production de rapports périodiques sur les dépôts de polluants atmosphériques aux stations des Grands Lacs.	ECCC, USEPA, OMECP
7	Poursuivre la surveillance à long terme des contaminants de l'eau et des sédiments du lac Érié et du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit afin d'examiner les matières organiques, les HAP, les métaux traces, le mercure et certains composés nouveaux et émergents.	ECCC, USEPA, OEPA, MDEQ, OMECP
8	Effectuer la surveillance des contaminants du poisson entre 2019 et 2023.	MDHHS, MDEQ, PADEP, OEPA, ODNR, USEPA, OMECP, MRNFO, OMECP, NYSDEC
9	Effectuer une surveillance annuelle des goélands argentés chaque année entre 2019 et 2023 aux points d'échantillonnage dans le bassin du lac Érié.	ECCC, MDEQ
10	Soutien de l'élaboration et de la mise en œuvre des stratégies binationales sur les produits chimiques sources de préoccupations mutuelles	ECCC, USEPA

Tableau 21. Mesures du Partenariat du lac Érié qui visent les contaminants chimiques au cours des cinq prochaines années

• **Contaminants du poisson :** Le MEPPPO, avec l'appui du MRNFO, et les services de santé et les agences des ressources naturelles des États américains prélèvent des poissons et surveillent les contaminants au besoin pour soutenir les efforts de conseils sur la consommation de poisson. Le Great Lakes Consortium for Fish Consumption Advisories (le Consortium), un collectif de gestionnaires de programmes de consultation sur le poisson représentant des agences gouvernementales chargées de la santé, de la qualité de l'eau et des pêches de huit États américains frontaliers des Grands Lacs, utilise également les données pour élaborer des conseils de consommation de poisson. Le Bureau du programme national des Grands Lacs (Great Lakes National Program Office) de l'EPA des États-Unis et le Programme de suivi et de surveillance des contaminants

dans le poisson mené par ECCC échantillonnent également les poissons prédateurs de niveau trophique supérieur. Le NYSDEC et le MEPPPO ont surveillé les jeunes poissons de l'année pour évaluer les contaminants organiques persistants dans le bassin des Grands Lacs depuis les années 1970. Les jeunes de l'année sont d'excellents témoins vivants parce qu'ils sont omniprésents, relativement abondants, localisés près des côtes dans des eaux calmes et ont pu bioaccumuler des composés organiques préoccupants comme les BPC et les pesticides organochlorés pendant une période d'exposition limitée. Au Michigan, la Section de l'évaluation des eaux de surface (Surface Water Assessment Section, SWAS) du MDEQ contribue à l'avis annuel sur la consommation de poisson en coordonnant les prélèvements de poissons et les analyses de

contaminants. Le Département de la santé et des services aux particuliers (Department of Health and Human Services) du Michigan utilise les données recueillies par la SWAS pour élaborer des guides de consommation sécuritaire de poisson qui sont mis à jour chaque année.

- **Programmes de surveillance de la qualité des eaux de surface :** Les États américains exécutent des programmes de surveillance de la qualité des eaux de surface afin de satisfaire aux exigences en matière de déclaration prévues aux articles 305b) et 303d) de la Federal Clean Water Act (CWA) des États-Unis, qui servent à informer le public sur la santé des eaux du pays. Les États sont tenus de faire rapport tous les deux ans sur la qualité de toutes leurs ressources en eau et d'indiquer le sous-ensemble de leurs plans d'eau où les normes de qualité de l'eau ne sont pas respectées et où les utilisations ne sont pas soutenues. En Ontario, le MEPPPO maintient un réseau provincial de surveillance de la qualité des eaux de surface qui mesure la qualité de l'eau dans les rivières et les cours d'eau de la province. Un ensemble standard d'indicateurs de la qualité de l'eau est surveillé à chaque station, y compris les chlorures, les éléments nutritifs, les solides en suspension, les métaux-traces et d'autres paramètres chimiques généraux.
- **Surveillance des contaminants dans les sédiments :** Les organismes fédéraux et d'État américains ainsi que les organismes fédéraux et provinciaux du Canada surveillent les niveaux de contaminants dans les sédiments au besoin à l'appui du dragage à des fins récréatives et de navigation, de projets d'étude et d'assainissement propres au site (y compris les secteurs préoccupants) et d'autres activités de leurs programmes de surveillance et d'évaluation.

5.2.6 MESURES QUE CHACUN PEUT PRENDRE

Le public est encouragé à faire sa part pour empêcher les contaminants chimiques de pénétrer dans le lac Érié, le lac Sainte-Claire, les voies interlacustres, les cours d'eau, les lacs, les milieux humides et les eaux souterraines en prenant les mesures suivantes :

- Apportez les matières dangereuses domestiques aux dépôts de collecte des déchets dangereux;
- Ne brûlez pas les déchets dans des barils, des fosses à ciel ouvert ou des foyers extérieurs pour empêcher le rejet de composés toxiques comme les dioxines, le mercure, le plomb, etc.;
- Éliminez convenablement les médicaments inutilisés ou périmés dans le cadre des programmes de reprise en pharmacie;
- Choisissez des produits écologiques de nettoyage et de soins personnels;
- Si vous scellez votre entrée de cour ou votre terrain de stationnement, envisagez d'utiliser des produits de scellement qui contiennent moins de HAP;
- Utilisez des méthodes naturelles de lutte antiparasitaire qui ne sont pas toxiques.

Pour réduire les risques pour la santé humaine découlant de la consommation de poisson dans les Grands Lacs tout en maximisant les avantages pour la santé d'inclure le poisson dans votre alimentation, suivez toujours les recommandations formulées dans les guides et les avis de la province et des États sur la consommation de poisson de pêche sportive, en particulier dans le cas des enfants et des femmes enceintes.

5.3 Stratégies de protection et de restauration de l'habitat et des espèces indigènes

5.3.1 LIENS AVEC LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACCORD

Les principaux facteurs qui contribuent à la perte de la diversité biologique dans le bassin du lac Érié sont les contaminants chimiques, la pollution par sources diffuses urbaines et agricoles, ainsi que la perte et l'altération d'habitats naturels en raison du développement non durable, des barrages et des barrières, des espèces envahissantes et des changements climatiques. Ces facteurs peuvent compromettre l'atteinte de l'objectif général suivant :

- Objectif général 5 : Soutenir des milieux humides sains et productifs et d'autres habitats pour maintenir des populations résilientes d'espèces indigènes.

Les mesures visant à rétablir et à protéger l'habitat et les espèces contribueront également à la réalisation de l'objectif général suivant :

- Objectif général 6 : Être exempt d'éléments nutritifs qui pénètrent directement ou indirectement dans l'eau en raison de l'activité humaine dans des quantités qui favorisent la croissance d'algues et de cyanobactéries préjudiciables à la santé de l'écosystème aquatique ou à l'utilisation humaine de l'écosystème.

5.3.2 GESTION DE L'HABITAT ET DES ESPÈCES

De nombreux plans binationaux, nationaux, régionaux et locaux ainsi que des évaluations écologiques ont été élaborés pour cerner les menaces, recommander des mesures de conservation et mettre en œuvre des projets de restauration, notamment :

- La *Stratégie internationale de conservation de la biodiversité du lac Érié* (Pearsall et coll., 2012) définit les principales menaces qui pèsent sur la biodiversité du lac Érié et articule les mesures à long terme pour la conserver.
www.conservationgateway.org/ConservationByGeography/NorthAmerica/wholesystems/greatlakes/Pages/lakeerie.aspx.
- Le projet binational de vision de la conservation de l'ouest du lac Érié (Western Lake Erie Coastal Conservation Vision)

(<https://www.conservationgateway.org/ConservationByGeography/NorthAmerica/wholesystems/greatlakes/coasts/wle/Pages/default.aspx>) a mobilisé les intervenants afin de cibler les mesures locales nécessaires pour atteindre les objectifs de conservation de la biodiversité établis par la Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Érié.

- Le Comité du lac Érié de la Commission des pêcheries des Grands Lacs a élaboré les buts et les objectifs pour la communauté de poissons du lac Érié (Ryan et coll., 2003) et le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit (McLennan et coll., 2003), de même que les objectifs environnementaux à l'appui (Davies et coll., 2005), et travaille actuellement à la mise en œuvre des Principes environnementaux pour la pêche durable dans le bassin des Grands Lacs du Conseil des comités des lacs (<http://www.glf.org/pubs/clc/Environmental%20Principles%20for%20Sustainable%20Fishes%20in%20the%20Great%20Lakes%20Basin%20Mar%202016%20CLC%20approved%20version.pdf>). En décembre 2018, le Comité du lac Érié était en train de réviser les buts et objectifs pour la communauté de poissons.
- Rapports d'évaluation des bassins versants (Watershed Assessment Reports) du Département des ressources naturelles (Department of Natural Resources) du Michigan et Plan d'action pour la faune (Wildlife Action Plan) du Michigan (https://www.michigan.gov/dnr/0,4570,7-350-79136_79608_83053---,00.html).
- L'État de New York a adopté une stratégie globale de conservation de la faune/un plan d'action pour la faune (Comprehensive Wildlife Conservation Strategy/State Wildlife Action Plan, SWAP), un programme d'action dans les Grands Lacs (Great Lakes Action Agenda) et des plans de gestion de l'habitat pour les aires de gestion de la faune (Habitat Management Plans for Wildlife Management Areas) dans le bassin versant du lac Érié.
- L'initiative du réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit a défini une série d'objectifs et de projets prioritaires afin d'améliorer la connectivité de l'habitat dans

ce corridor d'ici 2023. Les priorités comprennent l'accroissement de la complexité et de la connectivité des zones riveraines grâce à l'augmentation de la stabilisation naturelle des berges et de la végétation riveraine indigène; l'agrandissement de la continuité géographique des milieux humides fonctionnels et de leur connectivité au réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit; l'augmentation de l'habitat de frai dans les rivières; la désignation et la protection des zones d'habitat essentiel pour les espèces rares, y compris les habitats dans l'embouchure des rivières et la connectivité dans les affluents.

- La stratégie de conservation des habitats de la rivière Niagara (Niagara River Habitat Conservation Strategy) et la Liste maîtresse du projet d'habitat du secteur préoccupant de la rivière Niagara dans l'État de New York (Niagara River AOC (NY) Habitat Project Master List) comprennent la réalisation de projets visant les habitats côtiers et aquatiques.
- En Ontario, la Stratégie de conservation des terres humides fournit un cadre pour guider la conservation des milieux humides dans toute la province (MRNFO, 2017).
- Le Plan de protection et de restauration du lac Érié de l'Ohio [Lake Erie Protection and Restoration Plan](#) définit un secteur prioritaire pour l'habitat et les espèces, et l'EPA de cet État mène un programme complet de surveillance du littoral.
- Les PAN américains et canadiens décrivent les stratégies étatiques, provinciales et fédérales visant à réduire les charges de phosphore dans le lac Érié. De plus amples détails sont donnés dans le chapitre 5.1.
- L'évaluation de la restauration des milieux humides côtiers des Grands Lacs (<https://glcwra.wim.usgs.gov/>) appuie un outil cartographique en ligne (<https://glcwra.wim.usgs.gov/wlera>) qui aide les utilisateurs à déterminer les zones le long de la côte des États-Unis où le potentiel de restauration de l'habitat des milieux humides côtiers est le plus grand.
- L'initiative d'assemblage des milieux humides côtiers des Grands Lacs (Great Lakes Coastal Wetland Assembly) d'Engineering With Nature (EWN) de

l'USACDE encourage l'innovation pour une réalisation plus durable des retombées économiques, sociales et environnementales associées aux infrastructures de ressources en eau. EWN est une occasion de partenariat pour harmoniser les processus naturels et d'ingénierie afin d'offrir des avantages économiques, environnementaux et sociaux de façon efficace et durable.

- Les permis nationaux (NWP) 54 de l'USACE, « Des rives vivantes » (Living shorelines), et 27, « Activités de restauration, d'établissement et d'amélioration de l'habitat aquatique » (Aquatic Habitat Restoration, Establishment, and Enhancement Activities), offrent des possibilités de simplifier le processus d'octroi de permis en utilisant des caractéristiques naturelles et la restauration ou l'amélioration de l'habitat aquatique dans le cadre de projets aquatiques.

Les organismes du Partenariat du lac Érié travaillent ensemble pour créer des milieux humides et autres habitats sains et productifs afin de préserver la résilience des populations d'espèces indigènes. De nombreux programmes de financement facilitent la conservation de l'habitat et des espèces indigènes (tableau 22).

Les menaces qui pèsent sur la biodiversité du lac Érié ont été déterminées dans le cadre d'un processus binational de collaboration et sont décrites en détail dans la *Stratégie internationale de conservation de la biodiversité du lac Érié* (Pearsall et coll., 2012). De plus, le projet de cartographie de l'évaluation environnementale des Grands Lacs a cartographié 34 facteurs de stress et leurs effets cumulatifs sur le lac Érié; les principaux facteurs de stress étaient l'altération de l'habitat aquatique, les changements climatiques, l'aménagement du littoral, les espèces envahissantes, la pollution par sources diffuses et les produits chimiques toxiques (Allan et coll., 2013). Bon nombre de ces menaces et des mesures prises pour les contrer sont abordées dans d'autres sections du chapitre 5, notamment : *Stratégies de réduction de la pollution par les éléments nutritifs et les bactéries* (section 5.1), *Prévention et limitation des espèces envahissantes* (5.4) et *Stratégies de promotion de la résilience aux impacts des changements climatiques* (5.5). Cette sous-section

couvre les menaces qui touchent directement l'habitat et les espèces indigènes du lac Érié.

Aménagement et dégradation des rives

L'aménagement des rives et l'altération physique qui en résulte à l'interface terre-eau peuvent perturber des processus physiques comme le débit côtier, le transport des sédiments et le déplacement du sable le long de la rive et entre la côte et le lit du lac. Cette perturbation peut dégrader la structure et la fonction des milieux humides côtiers et des habitats littoraux, ce qui réduit l'habitat de frai et d'alevinage pour les espèces de poissons indigènes (Kowalski et Wilcox, 1999; Pearsall et coll., 2012). Les modifications apportées au lit du lac en raison des jetées, des épis, des quais et de l'enrochement des rives peuvent également faciliter la tâche aux espèces aquatiques envahissantes côtières qui cherchent à supplanter les espèces indigènes plus désirables (Pearsall et coll., 2012).

Des initiatives régionales et intergouvernementales portent sur l'aménagement et la dégradation du littoral et en assurent la surveillance :

- Les programmes de gestion des zones côtières des États favorisent une gestion judicieuse

des ressources culturelles et naturelles de la côte du lac Érié au Michigan, en Ohio, en Pennsylvanie et à New York;

- Dans le cadre de la *Stratégie de la biodiversité* et de la *Stratégie des Grands Lacs* de l'Ontario, le MRNFO appuie la conservation de la biodiversité afin de réduire l'érosion continue des berges et d'améliorer la capacité des milieux humides côtiers et intérieurs à contrôler le débit d'eau et à limiter les charges en phosphore dans les sédiments;
- Le Programme de surveillance des milieux humides côtiers des Grands Lacs surveille le biote, l'habitat et la qualité de l'eau.

Connectivité de l'habitat

Les barrages, barrières et autres structures anthropiques (ponceaux, installations de régulation des eaux, bassins de retenue et digues) qui bloquent ou perturbent la connectivité entre les plans d'eau sont considérés comme des menaces importantes pour les poissons migrateurs, les milieux humides côtiers et la zone littorale du lac Érié (Pearsall et coll., 2012). En effet, les structures anthropiques peuvent entraver les déplacements naturels des

ÉTATS-UNIS	CANADA
<ul style="list-style-type: none"> • Initiative de restauration des Grands Lacs https://www.glri.us/ • Programmes de conservation, NRCS, USDA, https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/programs/financial/ • Subventions en justice environnementale, USEPA, https://www.epa.gov/environmentaljustice • Partenaires pour les pêches et la faune, USFWS, https://www.fws.gov/partners/ • Programme national de passes à poisons, USFWS, https://www.fws.gov/fisheries/whatwedo/nfpp/nfpp.html • Partenariat de l'habitat du poisson des Grands Lacs, http://www.fishhabitat.org/the-partnerships/great-lakes-basin-fish-habitat-partnership • Système national de refuge pour la faune, USFWS, https://www.fws.gov/refuges/ • Programme national de subvention pour la conservation des terres humides côtières, USFWS, https://www.fws.gov/coastal/coastalgrants/ • Programme de soutien des Grands Lacs, http://www.sustainourgreatlakes.org/ • Subventions pour les partenariats régionaux de restauration de l'habitat des Grands Lacs, NOAA, https://www.fisheries.noaa.gov/grant/2019-noaa-great-lakes-habitat-restoration-regional- 	<ul style="list-style-type: none"> • Programme de financement communautaire ÉcoAction, ECCC • Fonds national de conservation des milieux humides; Programme d'intendance de l'habitat, ECCC • Fonds pour dommages à l'environnement, ECCC • Fonds autochtone pour les espèces en péril, ECCC • Initiative de protection des Grands Lacs, ECCC • Fonds de durabilité des Grands Lacs, ECCC • https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/financement-environnement/programmes.html • Programme de partenariats relatifs à la conservation des pêches récréatives http://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppp/rfcpp-ppcpr/index-fra.html • Fonds d'action communautaire pour la protection des Grands Lacs de l'Ontario, https://www.ontario.ca/fr/page/fonds-daction-communautaire-pour-la-protection-des-grands-lacs • Financement provincial de l'ACO et de la Stratégie pour les Grands Lacs

Tableau 22. Exemples de programmes de financement canadiens et américains qui appuient la remise en état de l'habitat aquatique et des espèces indigènes.
 PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023) | ÉBAUCHE

organismes aquatiques (Kowalski et coll., 2014) ou perturber les processus fonctionnels écologiques, en particulier le transport des éléments nutritifs, de sédiments en suspension et d'autres matières.

Les populations actuelles et historiques de nombreuses espèces de poissons indigènes du lac Érié, comme le doré jaune et l'esturgeon jaune, remontent dans les affluents pour frayer (Trautman, 1981). Cependant, seulement 36 % des habitats des affluents du lac Érié sont actuellement accessibles aux poissons du lac en raison de l'obstruction causée par les barrages (Pearsall et coll., 2012). D'autres organismes aquatiques ont également besoin d'avoir accès à ces habitats dans les affluents, comme les moules unionidées d'eau douce, des espèces en péril qui dépendent d'espèces de poissons présents dans les affluents pour accomplir leur stade juvénile et leur dispersion (Nichols et Wilcox, 2001; Sietman et coll., 2001). Toutefois, les barrages peuvent aider à prévenir la propagation de la lamproie marine et d'autres espèces aquatiques envahissantes, et les décisions de gestion doivent tenir compte de leurs avantages pour le contrôle de la lamproie marine avant de remplacer, d'enlever ou de modifier le barrage.

Les affluents sont d'une importance capitale pour les habitats côtiers, fournissant des matériaux et des éléments nutritifs au lac. Les barrières peuvent perturber l'apport vers l'aval d'éléments nutritifs, de sédiments et de débris ligneux provenant des affluents (Roberts et coll., 2007; Csiki et Rhoads, 2010; Morang et coll., 2011) et peuvent contribuer à la perte de ces sédiments en aval, y compris sur le littoral (O'Brien et coll., 1999; Shapiro et coll., 2004; Garza et Whitman, 2004; Meadows et coll., 2005). Les barrières peuvent également modifier le régime de température en aval de l'affluent (Lessard et Hayes, 2003). Ces perturbations peuvent modifier fondamentalement le caractère des affluents et des zones littorales du lac (Fuller, 2002; Postel et Richter, 2003; Morang et coll., 2011).

La perte de connectivité de l'habitat ne se limite pas aux affluents. On estime qu'il ne reste aujourd'hui que 10 % des marais côtiers d'origine dans la partie ouest du lac Érié (Herdendorf, 1987) et que 85 % d'entre eux sont endigués (Johnson et coll., 1997) et ne sont donc pas

accessibles aux communautés aquatiques littorales qui dépendent des marais pour frayer, se nourrir, se protéger contre les prédateurs et mener d'autres activités à divers moments de leur cycle de vie (Kowalski et coll., 2014). Les digues nuisent également à d'autres processus littoraux comme les courants et le transport de sédiments le long de la rive.

Différentes initiatives fédérales, étatiques, provinciales et intergouvernementales examinent les possibilités de mise hors service de barrages et d'élimination de barrages et de barrières :

- Fishwerks est une plateforme de SIG en ligne qui permet aux utilisateurs d'accéder à des outils qui déterminent les barrières qui, si elles étaient éliminées, maximiseraient les améliorations de l'habitat pour les poissons migrateurs. www.greatlakesconnectivity.org
- Plusieurs partenaires fédéraux, provinciaux et municipaux, y compris ECCC et le MRNFO, appliquent une approche d'analyse de décision pour évaluer les options d'assainissement des effets du barrage Dunnville, situé à seulement 7 km en amont du lac Érié sur la rivière Grand, en Ontario.
- L'enlèvement du barrage Ballville en Ohio, terminé en 2018, vise à restaurer et à accroître les ressources halieutiques autosuffisantes dans le cours inférieur de la rivière Sandusky et le lac Érié en fournissant un passage pour le poisson au site de retenue du barrage Ballville dans les directions amont et aval, ce qui se traduit par un gain net de la quantité d'habitat riverain en eaux libres pour le poisson et la faune et un habitat de frai supplémentaire pour les poissons anadromes du lac.
- Plusieurs projets d'enlèvement de barrages et de restauration du passage du poisson sont mis en œuvre dans le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit afin d'atteindre les objectifs prioritaires liés à l'augmentation de la complexité et de la connectivité des rives pour améliorer l'habitat du poisson et des autres espèces sauvages dans le réseau et ses affluents.
- Le North Atlantic Aquatic Connectivity Collaborative, composé de représentants d'universités, d'organismes de conservation et de services fédéraux et étatiques (y compris de New York et de la Pennsylvanie) des

ressources naturelles et des transports, se concentre sur l'amélioration de la [connectivité des milieux aquatiques](#). Il a élaboré des [protocoles](#) communs pour évaluer les franchissements de cours d'eau par des routes (ponceaux et ponts) en vue de les mettre à jour et de les remplacer, ainsi qu'une base de données régionale pour consigner ces données de terrain. (<https://streamcontinuity.org/index.htm>).

Perte d'habitat essentiel dans les voies navigables adjacentes

Des millions de tonnes de calcaire, de galets et de gravier ont été enlevées des rivières Sainte-Claire et Détroit pour créer plus de 100 km de chenaux de navigation depuis le début des années 1900 (Manny et coll., 2014). Ces substrats étaient des habitats de frai et d'alevinage pour l'esturgeon jaune, le doré jaune, le grand corégone et de nombreuses autres espèces de poissons indigènes (Goodyear et coll., 1982). L'augmentation de la quantité d'habitats de frai dans le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit est un objectif prioritaire de l'Initiative binationale du réseau.

Les milieux humides côtiers émergents dans les voies navigables adjacentes constituent un habitat important pour les insectes aquatiques, les mollusques et crustacés et les petits poissons, un habitat d'alevinage et de frai pour les espèces de poissons, notamment le doré jaune et l'esturgeon jaune, et un habitat d'alimentation pour le grand brochet (*Esox lucius*), le brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*) et le maskinongé (*Esox masquinongy*). Le cours supérieur de la rivière Niagara, qui était autrefois bordé par des milieux humides côtiers, contient maintenant 77 % de rivages stabilisés artificiellement (Pearsall et coll., 2012). De plus, du fait de la perte d'un littoral en pente causée par le remplissage des anciennes basses terres, l'enrochement des rives et l'enlèvement des gros débris ligneux, les parcelles minimales de milieux humides côtiers existants se trouvent à la base de berges verticales ou à plusieurs mètres du rivage. Dans leur état actuel, les milieux humides côtiers du cours supérieur de la rivière Niagara sont considérablement détériorés, et il leur manque l'importante connectivité avec la végétation des hautes terres et l'inondation saisonnière des terres végétalisées. La

restauration des milieux humides côtiers émergents est une priorité pour les organismes qui s'efforcent de répondre aux préoccupations relatives à l'habitat dans le cours supérieur de la rivière Niagara dans le cadre des plans d'assainissement américains et canadiens de la rivière.

Deltas et embouchures de rivières dégradés

Les embouchures des cours d'eau sont les zones de mélange qui se trouvent au confluent des écosystèmes riverains et lacustres. La convergence de ces deux types d'écosystèmes crée un environnement unique qui est biologiquement productif et fournit des habitats essentiels aux cycles de vie de nombreuses espèces. Il y a un effort naissant pour remplacer les deltas de rivières perdus. Les deltas sont difficiles à restaurer en raison de la présence d'infrastructures de navigation, mais il est possible de recréer leurs habitats de milieux humides à l'aide de structures artificielles qui piègent les sédiments, redonnant naissance à des zones dotées de substrats protégés et peu profonds dans l'embouchure des rivières. Ces zones offrent en outre l'avantage de réutiliser les sédiments dragués des chenaux de navigation.

Changements du réseau trophique

Le réseau trophique du lac Érié a connu des changements importants découlant de l'invasion par les moules dreissenidées et le gobie à taches noires; ces changements sont décrits de manière détaillée dans les sections 4.7, *État des espèces envahissantes*, et 5.4, *Prévention et limitation des espèces envahissantes*.

5.3.3 AUTRES ACTIVITÉS MENÉES EN VERTU DE L'ACCORD QUI FONT PROGRESSER LA PROTECTION ET LA RESTAURATION DE L'HABITAT ET DES ESPÈCES

En vertu du paragraphe 4(2.c) de l'Accord, les États-Unis et le Canada s'engagent à mettre en œuvre des programmes de conservation pour restaurer et protéger l'habitat et rétablir et protéger les espèces. L'Annexe de l'Accord sur l'habitat et les espèces prévoit une étude de référence de l'habitat existant à partir de laquelle on pourra établir une cible écosystémique de gain net d'habitat pour mesurer les progrès.

5.3.4 MESURES PRISES PAR LE PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ QUI VISENT L'HABITAT ET LES ESPÈCES

Compte tenu de l'état actuel de l'habitat aquatique et des espèces indigènes, et de la compréhension de la portée géographique des menaces et de l'étendue des répercussions localisées, expliqués dans le chapitre 4.5 et les chapitres suivants, les organismes membres du Partenariat du lac Érié ont élaboré des mesures de surveillance et de gestion de l'habitat et des espèces (tableau 23).

Au cours des cinq prochaines années, le Partenariat du lac Érié, en collaboration avec des partenaires qui dirigent des programmes nationaux et d'autres initiatives, s'emploiera à mieux comprendre et à contrer la perte d'habitat et ses répercussions sur les espèces indigènes grâce à une combinaison d'initiatives binationales et nationales et d'autres mesures.

5.3.5 ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DU PROGRAMME SUR L'HABITAT ET LES ESPÈCES

Les gouvernements fédéral, étatiques, provinciaux, tribaux et des Premières Nations, les établissements d'enseignement et les organismes sans but lucratif travaillent à l'évaluation de l'habitat aquatique et des populations et des tendances des espèces indigènes, notamment :

- Rapports techniques et publications du Groupe de travail sur l'habitat du Comité du lac Érié de la CPGL;
- Relevés au chalut de fond et relevés acoustiques de l'USGS;
- Programmes visant les secteurs préoccupants (SP);
- Initiative du réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit;
- Évaluation et inventaires du Programme de surveillance des milieux humides côtiers des Grands Lacs;
- Programmes provinciaux, étatiques, des Premières Nations et tribaux de surveillance de l'habitat et des communautés de poissons;
- Programmes de surveillance du lac Érié de l'EPA des États-Unis, de la NOAA, du MEPPPO, du MRNFO et des États.

Les résultats de ces programmes nous permettront d'évaluer l'efficacité des mesures du PAAP au cours des cinq prochaines années.

5.3.6 MESURES QUE CHACUN PEUT PRENDRE

La protection et la restauration des habitats et des espèces exigent la coordination de nombreux organismes gouvernementaux et organisations non gouvernementales, ainsi que la mise en œuvre de mesures par divers partenaires et le public. Voici certaines actions pour faire votre part :

- Maintenez la végétation naturelle le long de la côte, des cours d'eau et des milieux humides; résistez à l'envie de « nettoyer » la plage. La végétation naturelle et les débris ligneux servent d'habitat;
- Plantez des arbres et des arbustes indigènes sur votre propriété;
- Participez aux activités de nettoyage des rives, comme le programme Adoptez une plage de l'Alliance pour les Grands Lacs (<http://greatlakesadopt.org/>);
- Envisagez de travailler avec vos voisins, des organisations sans but lucratif et les municipalités pour restaurer la santé des dunes de plage en installant des clôtures de sable et en plantant des graminées de dunes;
- Restez sur les sentiers de plage et de dune aménagés et évitez de piétiner la végétation clairsemée et fragile dans ces zones;
- Soutenez les offices de protection de la nature locaux, les conseils d'intendance et des organisations non gouvernementales de l'environnement ou faites du bénévolat auprès d'eux;
- Consultez les guides d'intendance des rives pour obtenir des conseils (p. ex. <https://bertmillernatureclub.org/wp-content/uploads/sites/15/2017/11/Dune-Restoration-Brochure.pdf>, [Ohio Coastal Design Manual, Lake Erie Shore Erosion Management Plan](http://www.mishorelinepartnership.org/about-mnspcontacts.html)), notamment le partenariat des rivages naturels du Michigan (Michigan Natural Shoreline Partnership) sur le site <http://www.mishorelinepartnership.org/about-mnspcontacts.html>;
- Partagez vos connaissances avec vos amis, voisins, locataires de chalets ou même des étrangers, au sujet de la rareté et de l'importance écologique de chacun des types de rivages spéciaux.

#	MESURES DU PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ 2019-2023	ORGANISMES PARTICIPANTS
1	<p>Récifs de frai : <i>Accroître l'habitat fonctionnel de frai des rivières pour les espèces indigènes dans le chenal principal et les affluents du réseau des rivières Détroit et Sainte-Claire (SCDRS).</i></p>	MRNFO, MDNR, USGS, USFWS, autres organismes du SCDRS?
2	<p>Protection et restauration de l'habitat aquatique :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le Groupe de travail sur l'habitat de la CPGL élabore un exercice de gestion des zones prioritaires pour faciliter l'identification des zones prioritaires. Mettre en œuvre le Plan de restauration de l'habitat et des espèces du secteur préoccupant de la rivière Niagara (États-Unis). Mettre en œuvre les projets de l'initiative du SCDRS définis pour atteindre les objectifs prioritaires liés à la connectivité de l'habitat d'ici 2023. Poursuivre la surveillance des espèces terrestres et aquatiques envahissantes; nommer des responsables de la mise à l'eau des bateaux. Définir les projets de l'initiative du SCDRS pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative en matière de conservation et de restauration. Promouvoir la restauration de l'habitat sur les terres agricoles près des cours d'eau, des terres humides et des boisés par l'élaboration et la mise en œuvre de plans environnementaux pour les terres agricoles. 	MRNFO, ODNR, MDNR, PADNR, NYSDEC, USACE, USEPA Organismes du SCDRS NYSDEC, comté d'Erie (NY), ODNR, États SCDRS MAAARO
3	<p>Connectivité des cours d'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> Abaïsser et modifier le barrage de Springville (Scoby) sur le ruisseau Cattaraugus (New York). Évaluer les options d'assainissement des impacts du barrage Dunville sur la rivière Grand (Ontario). Enlever le barrage de Ballville (Ohio). Définir les projets de l'initiative du SCDRS pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative en matière de connectivité. Promouvoir les évaluations collaboratives de la connectivité aquatique en Amérique du Nord. 	USACE, NYSDEC, comté d'Erie (NY) MRNFO, ECCC ODNR SCDRS USFWS, NYSDEC
4	<p>Rétablissement des espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre le Plan stratégique de la Commission des pêcheries des Grands Lacs pour la remise en état du touladi dans le lac Érié, 2008-2020. Rétablir l'esturgeon jaune de la rivière Maumee (Ohio). Définir les projets de l'initiative du SCDRS pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative en matière d'espèces rares. 	NYSDEC, MRNFO USFWS, ODNR, MRNFO, États, SCDRS
5	<p>Milieux côtiers humides :</p> <ul style="list-style-type: none"> Initiative de la baie Sandusky Améliorer les terres humides de Woodlawn Beach (NY). Poursuivre les projets d'adoucissement des rives et de restauration des milieux humides côtiers dans les chenaux de raccordement et les échancrures. Restaurer la connectivité hydrologique entre les milieux humides côtiers et le lac Érié. Définir les projets de l'initiative du SCDRS pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative en matière de milieux humides côtiers. Évaluer la santé des zones humides côtières et leur vulnérabilité face aux changements climatiques. 	ODNR, OEPA US EPA, MRNFO, USGS, USFWS, NYSDEC, USACE et autres ECCC, MNRFO
6	<p>Dunes et falaises :</p> <ul style="list-style-type: none"> Concevoir un outil d'aide à la décision et d'orientation technique pour la gestion des caractéristiques naturelles et axées sur la nature du littoral le long des Grands Lacs de NY. Mettre en œuvre des programmes étatiques de gestion côtière et des efforts visant à promouvoir l'utilisation des techniques de protection et de stabilisation du littoral ayant des caractéristiques naturelles et axées sur la nature. 	NYSDEC NYSDEC, ODNR, NOAA
7	<p>Îles :</p> <ul style="list-style-type: none"> Soutenir la protection et la restauration des îles du lac Érié et du SCDRS, en particulier des habitats uniques et des espèces rares ou endémiques à l'échelle mondiale. 	USFWS, ECCC, états et provinces

Tableau 23. Mesures du Partenariat du lac Érié qui portent sur l'habitat aquatique et les espèces indigènes de 2019 à 2023.

5.4 Stratégies de prévention et de confinement des espèces envahissantes

5.4.1 LIENS AVEC LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACCORD

L'introduction, l'établissement et la propagation des espèces envahissantes constituent des menaces importantes pour la qualité de l'eau et la biodiversité du lac Érié. Une espèce aquatique envahissante (EAE) est une espèce qui n'est pas indigène et dont l'introduction cause ou est susceptible de causer du tort à l'économie, à l'environnement ou à la santé humaine. On peut se renseigner sur l'historique d'introduction d'espèces non indigènes dans les Grands Lacs par l'entremise du système d'information sur les espèces aquatiques non indigènes des Grands Lacs (Great Lakes Aquatic Nonindigenous Species Information System ou GLANSIS). Au fil des ans, 187 espèces aquatiques non indigènes se sont établies dans le bassin des Grands Lacs, mais seulement un sous-ensemble de ces espèces est considéré comme envahissant. Parmi les espèces envahissantes les plus néfastes et les plus connues, mentionnons la lamproie marine, qui continue d'avoir des répercussions sur les pêches commerciales et récréatives de grande valeur, les moules dreissenidées, qui ont modifié les habitats physiques et le cycle des éléments nutritifs dans le lac et qui favorisent les proliférations d'algues nuisibles et la toxine botulinique (Hecky et coll., 2004; Perez-Fuentetaja et coll., 2011), et les espèces non indigènes de roseau commun (*Phragmites australis*), une herbe clonale envahissante qui a colonisé agressivement les terres humides dans les marais côtiers d'eau douce du bassin des Grands Lacs et qui a délogé les espèces végétales résidentes avec des peuplements denses et quasi monotypiques qui procurent peu d'avantages à la faune indigène (Trebitz et Taylor, 2007; Whyte et coll., 2008; Tulbure et Johnston, 2010; Bourgeau-Chavez et coll., 2012; Great Lakes *Phragmites* Collaborative, 2018).

Les espèces aquatiques envahissantes sapent les efforts déployés pour restaurer et protéger la santé des écosystèmes, la qualité de l'eau et la pleine réalisation des objectifs généraux suivants :

- Objectif général 4 : être à l'abri des polluants (c.-à-d. toxine botulinique) en des quantités

ou dans des concentrations qui pourraient être nocives pour la santé humaine, la faune ou les organismes aquatiques du fait d'une exposition directe ou indirecte dans le cadre de la chaîne;

- Objectif général 5 : contribuer à la santé et à la productivité des terres humides et des autres habitats afin d'assurer la viabilité des espèces indigènes résilientes;
- Objectif général 6 : être dénué d'éléments nutritifs entrant directement ou indirectement dans les eaux du fait d'une activité humaine dans des quantités favorisant la croissance d'algues et de cyanobactéries qui interfèrent avec la santé de l'écosystème aquatique ou l'utilisation humaine de l'écosystème;
- Objectif général 7 : être à l'abri de l'introduction et de la propagation d'espèces aquatiques envahissantes et d'espèces terrestres envahissantes qui nuisent à la qualité des eaux des Grands Lacs.

5.4.2 GESTION DES ESPÈCES ENVAHISSANTES

Les lois, initiatives et programmes nationaux existants qui servent à limiter l'introduction et la propagation des espèces envahissantes sont indiqués au tableau 24. L'approche la plus efficace pour prévenir l'introduction et la propagation de nouvelles espèces envahissantes consiste à gérer les voies par lesquelles elles pénètrent et se propagent dans le bassin des Grands Lacs. Les principales voies d'invasion sont décrites dans cette sous-section, et des exemples d'approches de gestion existantes sont fournis.

Le gouvernement de l'Ontario a publié un Plan stratégique contre les espèces envahissantes (2012) qui coordonne les mesures prises par les organismes provinciaux et fédéraux. Ce plan s'appuie sur la Stratégie sur les espèces exotiques envahissantes du Canada (2004) et vise à empêcher l'arrivée et la survie de nouveaux envahisseurs dans la province, à ralentir ou à inverser la propagation des espèces envahissantes existantes et à réduire les répercussions néfastes des espèces envahissantes existantes.

Exemples de mesures de réduction des espèces envahissantes	
Loi sur les espèces envahissantes de l'Ontario, 2015	Règles pour prévenir et contrôler la propagation des espèces envahissantes en Ontario.
Loi nationale sur les espèces envahissantes (National Invasive Species Act), États-Unis, 1996	La loi fédérale américaine visait à empêcher les espèces envahissantes d'entrer dans les eaux intérieures par les eaux de ballast transportées par les navires.
Loi sur la protection des ressources naturelles et de l'environnement du Michigan (Natural Resources and Environmental Protection Act), Michigan, 1994	La partie 413 de la Loi définit les espèces interdites et restreintes au Michigan et limite la possession, l'importation ou la vente de ces espèces.
Loi sur la conservation de l'environnement (Environmental Conservation Law), New York	Code, règles et règlements de l'État de New York (NYCRR), titre 6, chapitre V, sous-chapitre C : la partie 575 établit des procédures pour identifier et classer les espèces envahissantes et établir un système de permis pour restreindre la vente, l'achat, la possession, la propagation, l'introduction, l'importation et le transport des espèces envahissantes à New York, dans le cadre du programme de gestion des espèces envahissantes à l'échelle de l'État du Département de la conservation de l'environnement. La partie 576 établit les précautions raisonnables que doivent prendre les personnes qui mettent à l'eau des embarcations ou des quais flottants dans les plans d'eau publics pour prévenir la propagation des espèces aquatiques envahissantes.
Loi sur les pêches du Canada, 1985	Règlement sur les espèces aquatiques envahissantes (2015) pris en vertu de cette loi sur l'importation, la possession, le transport et le rejet.
Loi Lacey (Lacey Act), 1900	Loi fédérale des États-Unis qui interdit le transport d'espèces désignées « nocives pour la faune sauvage ».

Tableau 24. Exemples d'initiatives de réduction des espèces envahissantes menées par des organismes fédéraux, provinciaux et étatiques

Aux États-Unis, le conseil national des espèces envahissantes (National Invasive Species Council) a publié un plan national de gestion des espèces envahissantes (National Invasive Species Management Plan) (2016-2018) qui oriente les actions de treize organismes fédéraux et de leurs partenaires sur les questions relatives aux espèces envahissantes en établissant les politiques et la planification nécessaires pour prévenir, éradiquer et contrôler les espèces envahissantes

(<https://www.doi.gov/sites/doi.gov/files/uploads/2016-2018-nisc-management-plan.pdf>).

Le cadre stratégique national pour la gestion des espèces envahissantes (National Strategic Framework for Invasive Species Management) de 2013 du Service des forêts des États-Unis (U.S. Forest Service) définit une approche des systèmes de gestion des espèces envahissantes (ISSA) qui comprend quatre éléments clés : 1) la prévention, 2) la détection, 3) le contrôle et la gestion, et 4) la restauration et la réhabilitation. Ce cadre accorde la priorité à ces éléments pour les insectes envahissants, les agents pathogènes,

les plantes, la faune et les poissons qui menacent les écosystèmes terrestres et aquatiques.

Les États du Michigan, de l'Ohio, de la Pennsylvanie et de New York ont également publié des plans de gestion des espèces aquatiques envahissantes (voir la page <https://www.anstaskforce.gov/stateplans.php>). Le plan de gestion des espèces aquatiques envahissantes du Michigan définit des mesures stratégiques pour prévenir l'introduction et la dispersion des espèces aquatiques envahissantes, détecter les nouveaux envahisseurs et y faire face, et minimiser les effets nocifs des espèces aquatiques envahissantes dans les eaux du Michigan.

Le plan de gestion de l'Ohio pour les espèces aquatiques envahissantes et le plan tactique pour la carpe asiatique (2014-2020) (<http://ohiodnr.gov/portals/0/pdfs/invasives/asian-carp-tactical-plan-2014.pdf>) mettent l'accent sur les risques relatifs et les stratégies significatives liées à la prévention de l'introduction et aux voies d'entrée de la carpe à grosse tête et de la carpe

argentée dans le lac Érié. Le plan de gestion de l'Ohio comprend également une composante d'intervention rapide qui porte sur l'éradication potentielle des espèces aquatiques envahissantes récemment découvertes et dont la distribution est limitée.

Le plan de gestion des espèces aquatiques envahissantes de la Pennsylvanie a été publié en 2006.

Le plan de gestion des espèces aquatiques envahissantes de l'État de New York et le cadre d'intervention rapide pour les espèces envahissantes (CMENA) fournissent aux gestionnaires de ressources un système d'intervention et une liste des procédures qui peuvent être déployés lorsqu'une nouvelle infestation d'espèces envahissantes est découverte. Le plan de gestion globale des espèces envahissantes (PGIS) de l'État de New York a été publié afin de réduire au minimum l'introduction, l'établissement et la propagation d'espèces envahissantes dans l'ensemble de l'État.

De plus, une étude binationale sur l'évaluation des risques écologiques posés par la carpe herbivore dans le bassin des Grands Lacs (The Ecological Risk Assessment of Grass Carp for the Great Lakes Basin) a cerné la susceptibilité potentielle du lac Érié à l'introduction et à l'établissement de la carpe herbivore, ce qui fait ressortir la nécessité de mettre en place des mesures de gestion. Selon l'habitat physique disponible, le profil de température, la productivité biologique élevée et d'autres facteurs, on a déterminé que le lac Érié était potentiellement très vulnérable à l'établissement de la carpe herbivore par rapport aux autres Grands Lacs. En 2016, pour contrer la menace, le Département des ressources naturelles du Michigan et les organismes collaborateurs ont lancé l'élaboration d'un cadre de gestion adaptative pour le contrôle de la carpe herbivore dans le lac Érié afin d'éclairer les processus de détermination, d'établissement des priorités, de sélection et de mise en œuvre de mesures stratégiques clés. Les organismes de gestion et de recherche du lac Érié utilisent maintenant ce modèle de prise de décision structurée comme processus de base afin d'éclairer et d'évaluer la mise en œuvre de nouvelles mesures, notamment la collecte de données clés sur l'état de la

population de la carpe herbivore et son cycle biologique; la conception de nouveaux outils de détection à la fine pointe de la technologie; la quantification et la cartographie de l'habitat potentiel existant pour la carpe herbivore dans le bassin; ainsi que l'élaboration d'options de contrôle efficaces pouvant être utilisées dans le cadre d'une stratégie globale de contrôle du lac Érié.

Eau de ballast

Les œufs, les larves et les juvéniles de grandes espèces (poissons, mollusques, crustacés) et les adultes de petites espèces peuvent être transportés par les eaux de ballast des navires. Dans les années 1990, une espèce non indigène en moyenne s'établissait dans les Grands Lacs environ tous les huit mois, soit environ 1,5 nouvelle espèce par année. Le taux de pointe (basé sur une moyenne décennale) était de 2,4 par année en 1996. Toutefois, les pratiques récentes, y compris le changement ou le traitement des eaux de ballast (depuis 1993) et la gestion des sédiments (depuis 2006), ont considérablement réduit le taux d'introduction.

- Des régimes de réglementation des eaux de ballast sont mis en œuvre au niveau international, national et étatique. La Garde côtière américaine et l'EPA des États-Unis sont responsables de la réglementation sur la gestion des eaux de ballast et les rejets, et les États sont responsables de la réglementation sur la qualité de leurs eaux. Les rejets accidentels des navires sont réglementés par le programme de permis général pour les bâtiments (Vessel General Permit Program ou VGP) de 2013 de l'EPA. La loi sur les rejets accidentels de navires (Vessel Incidental Discharge Act ou VIDA), promulguée en décembre 2018, modifie la loi sur l'assainissement de l'eau (Clean Water Act) afin d'établir des normes nationales uniformes pour les rejets attribuables à l'exploitation normale des navires, et autorise l'EPA à promulguer de nouveaux règlements pour établir des normes fédérales de rendement pour les dispositifs de contrôle de la pollution marine pour chaque type de rejet lié à l'exploitation normale des navires visés, y compris les eaux de ballast et les eaux grises. Les règlements qui seront élaborés dans le cadre de la VIDA remplaceront le programme VGP de 2013 et les règles actuelles de gestion

des eaux de ballast de la Garde côtière. L'EPA a deux ans pour promulguer le nouveau règlement, et la Garde côtière américaine administrera et appliquera le nouveau règlement.

- En 2009, la corporation de développement de la voie maritime du Saint-Laurent (Saint Lawrence Seaway Development Corporation) des États-Unis, en collaboration avec la Commission mixte internationale, a lancé la formation du Groupe de collaboration des Grands Lacs sur l'eau de ballast afin d'échanger de l'information et de faciliter la communication et la collaboration entre les principaux intervenants.
- D'importants efforts sont en cours pour améliorer la conception et les essais de rendement des systèmes de gestion des eaux de ballast et mettre au point des outils d'ADN électroniques permettant de détecter la présence d'espèces aquatiques envahissantes dans les eaux de ballast.

Commerce illégal d'espèces non indigènes

Des plantes et des animaux non indigènes envahissants qui pourraient causer des dommages importants à la région des Grands Lacs pourraient entrer au pays par le biais du commerce illégal.

- Le service de la pêche et de la faune des États-Unis (US Fish and Wildlife Service ou USFWS) et l'organisme The Nature Conservancy (TNC) ont effectué une analyse des risques liés au commerce et au transport illégaux dans les régions des Grands Lacs, et un rapport de ces constatations a été remis au comité binational d'application de la loi (Law Enforcement Committee) de la Commission des pêcheries des Grands Lacs. Le rapport recommande des efforts de gestion des risques pour contrer les risques inacceptables documentés pour les espèces envahissantes réglementées par les organismes étatiques, provinciaux et fédéraux et vendues sur Internet sous forme d'appâts vivants, d'aliments vivants, d'aquaculture, d'empoisonnement privé dans un étang ou un lac, de jardin d'eau, d'aquarium ou d'animal de compagnie, et de voies de rejets culturels. Le sous-comité sur les espèces aquatiques envahissantes continuera de travailler avec le comité d'application de la loi pour répondre aux

besoins en matière de gestion des risques décrits dans le rapport d'analyse des risques.

- La *Loi de 2015 sur les espèces envahissantes de l'Ontario* interdit l'importation, la possession, le dépôt, le rejet, le transport, l'achat ou la vente de certaines espèces envahissantes pour prévenir leur arrivée et contrôler leur propagation. Pour en savoir plus, allez à <https://news.ontario.ca/mnr/fr/2016/11/prohibited-and-restricted-invasive-species.html>.
- En 2014, l'État de New York a adopté un règlement qui interdit ou réglemente la possession, le transport, l'importation, la vente, l'achat et l'introduction de certaines espèces envahissantes. Le but de ce règlement est de contribuer à la lutte contre les espèces envahissantes en réduisant l'introduction et la propagation de populations existantes. Ce règlement est entré en vigueur en 2015 (<http://www.dec.ny.gov/animals/99141.html>).
- L'ODA a interdit la vente et la distribution de 38 espèces végétales envahissantes en janvier 2018. Le Département des ressources naturelles de l'Ohio interdit également la possession de 35 espèces aquatiques envahissantes à risque élevé (<http://ohiodnr.gov/invasive-species/aquatic-invasives/injurious-aquatic-invasive-species>).

Activités récréatives

Float planes, sailboats, personal watercraft, kayaks, diving equipment, ropes, and fishing gear may transport fragments, larvae, and eggs of invasive species to new bodies of water. In addition to regulations directed at recreational and commercial boating to prevent the spread of aquatic invasive species, education and voluntary compliance are key activities, and governments and non-government organizations offer public awareness programs. For example, boat inspection programs can serve the dual purpose of heightening public awareness of aquatic invasive species and providing inspection of trailered watercraft for AIS.

- Aux États-Unis, un partenariat entre le gouvernement et l'industrie travaille à l'élaboration de nouvelles normes de conception de bateaux de plaisance pour la construction de nouvelles « embarcations de plaisance à l'épreuve des EAE » et à l'élaboration de normes américaines pour l'élimination des espèces aquatiques

envahissantes des bateaux de plaisance existants.

- En vertu de la partie 413 la loi sur la protection des ressources naturelles et de l'environnement (*Natural Resources and Environmental Protection Act* ou NREPA) de 1994 du Michigan, il est illégal de mettre à l'eau un bateau, de l'équipement de navigation ou une remorque s'il comporte une plante aquatique.
- En vertu de l'ordonnance 245.16 des pêches du Michigan, il est illégal de transporter un navire par voie terrestre sans d'abord drainer toute l'eau du ou des viviers et de la cale, de relâcher des appâts vivants dans les eaux publiques et de transférer des poissons vivants d'un cours d'eau à un autre.
- À New York, le règlement adopté en 2014 interdit la mise à l'eau ou le départ de bateaux à partir des sites de mise à l'eau du Département de la conservation de l'environnement de l'État de New York (NYSDEC) sans que le bateau soit d'abord vidé de son eau et sans que le bateau, la remorque et l'équipement soient nettoyés pour enlever les plantes et les animaux visibles. En 2016, le règlement d'État sur la prévention de la propagation des espèces aquatiques envahissantes exige que des « précautions raisonnables », comme le nettoyage, le drainage et le traitement, soient prises pour prévenir la propagation des espèces aquatiques envahissantes avant de placer des embarcations, des hydravions ou des quais flottants dans des plans d'eau publics. De nombreux comtés, villes et villages de l'État de New York ont également adopté des lois qui interdisent le transport d'espèces aquatiques envahissantes sur les bateaux, les remorques et l'équipement.
- L'État de New York compte plus de 7 000 lacs, étangs et rivières qui pourraient être exposés à des douzaines d'espèces aquatiques envahissantes (EAE) nuisibles qui ont déjà été introduites et à de nombreuses autres espèces qui constituent une menace. En 2015, l'État de New York a publié sa version mise à jour du plan de gestion des espèces aquatiques envahissantes afin de prévenir l'introduction et la propagation d'espèces aquatiques envahissantes dans les eaux de l'État de New York et à l'intérieur de celles-ci. L'une des principales voies de transfert des

espèces aquatiques envahissantes entre les plans d'eau est l'utilisation de véhicules récréatifs (bateaux, canots, kayaks et motomarines). Pour cette raison, la grande priorité du plan de gestion des EAE à l'échelle de l'État est d'étendre la portée des programmes de surveillance des embarcations à l'échelle de l'État, en particulier dans les zones populaires à forte utilisation.

- Au Canada, une évaluation nationale des risques liés à la navigation de plaisance, axée sur les déplacements potentiels d'espèces aquatiques envahissantes dans les eaux canadiennes et américaines des Grands Lacs, a été réalisée en 2015. Les résultats de cette évaluation aideront les responsables à déterminer les zones d'intérêt pour réduire au minimum le risque que les plaisanciers propagent des espèces aquatiques envahissantes.

Canaux et voies navigables

Le réseau hydrographique de cours d'eau et canaux permet la libre circulation des espèces aquatiques envahissantes dans les bassins versants et les lacs.

- Le rapport de l'étude sur les bassins des Grands Lacs et du Mississippi (rapport GLMRIS) préparé par l'Army Corps of Engineers des États-Unis (USACE) présente les résultats d'une étude pluriannuelle portant sur la gamme d'options et de technologies disponibles pouvant réduire le risque de futurs déplacements d'espèces aquatiques nuisibles entre les bassins des Grands Lacs et du Mississippi par des voies aquatiques. Pour en savoir plus, allez à <http://glmr.is.anl.gov/glmris-report/>
- Le comité régional de coordination sur la carpe asiatique (Asian Carp Regional Coordinating Committee ou ACRCC), formé en 2009, s'efforce de prévenir l'introduction, l'établissement et la propagation des populations de carpes à grosse tête, de carpes noires, de carpes herbivores et de carpes argentées dans les Grands Lacs. L'ACRCC a élaboré une approche globale axée sur les possibilités de prévention et de contrôle dans la voie navigable de l'Illinois et le réseau de voies navigables de la région de Chicago comme voie principale potentielle; la surveillance binationale et la détection précoce

de la carpe asiatique, ainsi que l'évaluation et la fermeture des voies secondaires d'introduction potentielle en Indiana et en Ohio. Des explications sont fournies dans le plan d'action sur la carpe asiatique. Pour en savoir plus, allez à <http://www.asiancarp.us/documents/2016AsianCarpActionPlan.pdf>.

- L'Ohio s'efforce de mettre fin au risque de transfert de la carpe à grosse tête, de la carpe argentée et de la carpe noire, ainsi que d'autres EAE à risque élevé, grâce à des connexions à risque moyen entre le lac Érié et le bassin du fleuve Mississippi en travaillant à la séparation à des points clés identifiés dans le rapport GLMRIS II de l'USACE. La connexion du canal Ohio Érié à Akron, en Ohio, sera fermée au mouvement des EAE par le rehaussement de la voie de remorquage et le contrôle à la barrière d'inondation du lac Long et au canal d'alimentation, et la conception de la connexion du ruisseau Little Killbuck à l'extérieur de Lodi, en Ohio se poursuit.

Efforts supplémentaires en cours

Des efforts nationaux sont en cours au Canada et aux États-Unis pour lutter contre les espèces envahissantes. Les gouverneurs et les premiers ministres des Grands Lacs et du Saint-Laurent ont signé plusieurs ententes visant à améliorer la coordination et la coopération en ce qui concerne les problèmes liés aux espèces non indigènes :

- En 2014, les gouverneurs et les premiers ministres ont signé un accord d'aide mutuelle qui a permis aux États et aux provinces de travailler ensemble en partageant leur personnel, leur expertise et leurs ressources pour faire face aux graves menaces régionales que posent les espèces aquatiques envahissantes. L'entente elle-même établit des protocoles et des responsabilités en matière de demande d'aide mutuelle, de partage de l'information, de partage des ressources, de déclaration, de responsabilité, d'indemnisation et de confidentialité pour les parties qui demandent et qui fournissent de l'aide.
- En 2015, les gouverneurs de l'Ohio et du Michigan et le premier ministre de l'Ontario se sont engagés à mettre en place un projet pilote d'harmonisation des approches sur la lutte contre les espèces aquatiques

envahissantes et de renforcement de la coopération entre les trois administrations. Les organismes, par l'entremise du Comité du droit de la Commission des pêcheries des Grands Lacs, documentent les approches réglementaires actuelles, ainsi que les amendes et pénalités existantes pour la possession, le transport, la vente, l'achat et l'introduction d'EAE dans chaque région.

- En 2013, les gouverneurs et les premiers ministres ont publié la première liste de 16 espèces aquatiques envahissantes « les plus indésirables » qui présentent une menace sérieuse pour le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Depuis, les huit États et les deux provinces de la région ont pris plus de 40 mesures pour interdire ou restreindre ces espèces à risque élevé. En 2018, cinq ajouts à la liste ont été annoncés (<http://www.gsgp.org/projects/aquatic-invasive-species/>).

Le Département de la conservation de l'environnement de l'État de New York (NYSDEC) s'associe à des gestionnaires de ressources, à des organisations non gouvernementales, à l'industrie, à des utilisateurs de ressources, à des citoyens et à d'autres organismes d'État et intervenants pour lutter contre les espèces envahissantes. Il existe huit partenariats pour la gestion régionale des espèces envahissantes (PRISM; <http://nyis.info/prisms-and-partners/>) dans l'État de New York; ils coordonnent les efforts des partenaires, recrutent et forment des citoyens bénévoles, déterminent et fournissent des services d'information et de sensibilisation, établissent des réseaux de détection et de surveillance précoces et mettent en œuvre des efforts directs d'éradication et de contrôle. Le partenariat Western New York (<http://www.wnyprism.org/>) couvre le bassin versant du lac Érié dans l'État de New York. Le PRISM, le NYSDEC et le service des parcs, des loisirs et de la préservation historique (OPRHP) gèrent les programmes de surveillance des bateaux qui assurent la vérification du transport de matériel végétal et qui sensibilisent la population à cet enjeu. À partir de 2019, le partenariat Western New York assurera la présence de responsables de l'intendance des bateaux à plus de 20 sites situés dans les bassins versants des lacs Érié et Ontario.

Depuis la fin des années 1950, la Commission des pêcheries des Grands Lacs (CPGL) assure la gestion et le contrôle de la **lamproie marine**, en collaboration avec tous les ordres de gouvernement. L'abondance de la lamproie marine adulte (environ 15 000 poissons) continue d'être supérieure aux niveaux cibles (environ 3 000) et est demeurée stable au cours des cinq dernières années. Les taux de blessures causées par la lamproie marine (17 points/100 truites grises) demeurent également supérieurs à la cible de 5 points/100 truites grises, mais sont demeurés stables au cours des cinq années précédentes. De plus, les taux de blessures de lottes et de truites arc-en-ciel ont augmenté au cours des dernières années. Des efforts de contrôle accrus ont été déployés depuis 1999, un traitement à grande échelle ayant été effectué de 2008 à 2010, et de trois à sept affluents ont été traités chaque année avec du lampricide au cours des quatre dernières années. Les sources non traitées de lamproie marine (en particulier les rivières Détroit et Sainte-Claire) demeurent une source de préoccupation et des plans de relevé plus intenses ont été proposés pour mieux définir la répartition de la lamproie marine dans le réseau des rivières Sainte-Claire et Détroit et pour cerner les affluents produisant de la lamproie jusque-là non découverte. Les efforts de lutte au lampricide ont augmenté de façon spectaculaire en 2008-2010 grâce à la mise en œuvre d'une stratégie de traitement à grande échelle en vertu duquel tous les affluents connus de la lamproie marine du lac Érié ont été traités au cours d'années consécutives. Des efforts de contrôle accrus ont également été déployés en 2013 par le traitement de douze affluents. Des stratégies d'évaluation et de traitement sont en cours d'élaboration pour la rivière Sainte-Claire, une région récemment désignée comme source potentielle de production de lamproies.

Les **roseaux communs (*Phragmites*) envahissants** sont cartographiés à l'aide d'images satellitaires (É.-U.) et de photographies aériennes, ce qui permet la surveillance de leur propagation. Aux États-Unis, le groupe de collaboration des Grands Lacs sur le roseau commun (Great Lakes *Phragmites* Collaborative) de la Commission des Grands Lacs (Great Lakes Commission) (www.greatlakesphragmites.net), le cadre de gestion adaptative du roseau commun (*Phragmites* Adaptive Management Framework) (<http://www.greatlakesphragmites.net/pamf/>) et, **PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023) | ÈBAUCHE**

en Ontario, le Groupe de travail de l'Ontario sur le roseau commun (www.opwg.ca) s'efforcent de gérer cette espèce à l'aide des meilleures données scientifiques et approches. Ces partenariats ont été établis afin d'améliorer la communication et la collaboration et de mettre en œuvre une approche plus coordonnée, efficace et stratégique pour la gestion de cette espèce végétale envahissante. Les programmes non gouvernementaux axés sur le milieu sont également actifs dans le contrôle du roseau commun très envahissant. Des mesures de contrôle ont été mises en œuvre dans des zones clés autour des lacs Long Point, de la baie Rondeau et de la pointe Pelee (Ontario), ainsi qu'à la plage Times (New York).

Le **Groupe de collaboration sur les moules envahissantes** a été créé pour assurer le progrès d'une technologie scientifiquement solide de lutte contre les moules envahissantes donnant lieu à des avantages écologiques et économiques mesurables. Ce groupe fournit un cadre de communication et de coordination, cerne les besoins et les objectifs des gestionnaires des ressources, classe par ordre de priorité les données scientifiques à l'appui, recommande des stratégies de communication et harmonise les objectifs scientifiques et de gestion en un programme commun de lutte contre les moules envahissantes. Des liens solides avec d'autres régions à l'extérieur du bassin des Grands Lacs sont en cours d'élaboration et fournissent un cadre d'application dans d'autres régions.

La **carpe herbivore du lac Érié** a reçu une attention particulière de la part des organismes fédéraux et d'État grâce à des recherches visant à comprendre le comportement des poissons, l'utilisation de l'habitat et les niveaux de reproduction dans le bassin versant, ce qui a éclairé plusieurs efforts d'intervention visant à retirer les poissons du lac et ayant été menés par divers organismes. Les organismes étatiques et fédéraux poursuivent leurs efforts d'intervention en ce qui concerne la carpe herbivore dans le but d'éradiquer cette espèce du lac Érié. La carpe herbivore est observée dans le lac depuis le milieu des années 1980, mais récemment, l'augmentation des captures d'adultes fertiles par les pêcheurs commerciaux et la présence de frayères dans les rivières Sandusky et Maumee ont suscité de grandes préoccupations quant à l'expansion de la population. Les efforts

d'intervention coordonnés et fondés sur la science des différentes administrations ont été éclairés par un processus officiel de prise de décisions structurées. De nombreux projets ont également été mis en œuvre pour déterminer le risque que posent les espèces dans les Grands Lacs et pour déterminer le moment et l'emplacement des mesures d'intervention, et ce, afin d'améliorer l'efficacité des efforts. Le Comité du lac Érié de la CPGL a dirigé les efforts d'intervention binationaux coordonnés et le financement a été fourni dans le cadre de l'initiative de restauration des Grands Lacs (GLRI).

Des efforts de sensibilisation et de mobilisation sont déployés au Michigan, en Ohio, en Pennsylvanie, dans l'État de New York et en Ontario afin d'accroître la sensibilisation et la participation du public à la lutte contre les espèces aquatiques envahissantes. Des experts travaillent également dans les différentes administrations pour appuyer les travaux du comité d'experts des Grands Lacs sur les espèces aquatiques nuisibles (Great Lakes Panel on Aquatic Nuisance Species), un organisme binational composé de représentants des gouvernements (étatiques, provinciaux, fédéraux et tribaux), des entreprises et de l'industrie, des universités, des groupes de citoyens environnementaux et du public. Voici quelques exemples :

- Le programme ontarien de sensibilisation aux espèces envahissantes (Ontario Invading Species Awareness Program) est un partenariat entre l'Ontario Federation of Anglers and Hunters et le MRNFO. Il sensibilise le public aux espèces aquatiques et terrestres envahissantes, aborde les principales voies qui contribuent à l'introduction et à la propagation de ces espèces, et facilite les initiatives de surveillance et de suivi de la propagation des nouveaux envahisseurs observés en Ontario.
- Le Michigan appuie la communication d'informations aux plaisanciers grâce à une semaine annuelle de sensibilisation aux espèces aquatiques envahissantes, à deux activités de nettoyage mobile des bateaux, à la signalisation sur les sites d'accès à la navigation, aux programmes régionaux de sensibilisation par l'entremise des zones coopératives de gestion des espèces envahissantes et à la campagne de l'État pour la réduction des espèces envahissantes

échappées d'animaux de compagnie et de plantes (RIPPLE).

- Chaque année, l'État de New York affiche des panneaux d'information aux rampes de mise à l'eau pour sensibiliser les gens au transport des espèces aquatiques envahissantes, et le Département des véhicules motorisés a inclus une brochure d'information dans ses envois postaux aux personnes qui ont immatriculé des bateaux. En 2019, des renseignements sur les espèces aquatiques envahissantes seront disponibles dans toutes les aires de repos de la NYS Thruway. La partie 575 des codes, règles et règlements de New York (NYCRR) du NYSDEC stipule que les espèces potentiellement envahissantes vendues dans les magasins, les pépinières ou les animaleries doivent inclure une étiquette qui avertit les acheteurs de la nature potentiellement envahissante de cette espèce et qui recommande des solutions de rechange.
- Le NYSDEC tient une page Web pour les ressources pédagogiques sur les espèces envahissantes de la maternelle à la 12e année (<https://www.dec.ny.gov/animals/114620.html>), y compris un programme sur les espèces envahissantes récemment lancé pour les élèves des écoles intermédiaires (de la 6e à la 8e année) qui est aligné sur les normes d'apprentissage P-12 de l'État de New York.
- Le réseau Great Lakes Sea Grant Network s'efforce de freiner la propagation des espèces aquatiques envahissantes et de gérer plus efficacement les espèces envahissantes existantes grâce à la recherche et à la sensibilisation du public.
- La division de la faune de l'ODNR, l'Ohio Sea Grant et l'Ohio State University ont produit le guide de l'Ohio sur les espèces aquatiques envahissantes. Ce guide a été élaboré comme outil d'éducation et de détection précoce pour combattre les EAE. Le guide porte sur les plantes, les invertébrés et les poissons envahissants et fournit des renseignements sur l'identification, l'habitat, la propagation et la répartition. Une composante importante du guide est l'icône de notification qui indique aux gens de déclarer certaines EAE qui ont une distribution limitée ou qui n'ont pas encore été observées en Ohio. Cela permettra l'éradication potentielle d'une nouvelle EAE découverte.

- La division de la faune de l'ODNR poursuit la campagne de sensibilisation menée sur les espèces aquatiques envahissantes par l'entremise de Wildlife Forever pour cibler les pêcheurs à la ligne qui déplacent des appâts. Ce programme de sensibilisation comprend des panneaux d'affichage, des publicités imprimées et des articles à distribuer lors d'événements et dont le slogan indique de jeter aux ordures les appâts non utilisés.

5.4.3 AUTRES ACTIVITÉS EN VERTU DE L'ACCORD QUI FONT PROGRESSER LA PRÉVENTION ET LE CONFINEMENT DES ESPÈCES ENVAHISSANTES

L'article 4 de l'Accord de 2012 engage les parties à mettre en œuvre des programmes sur les espèces aquatiques envahissantes et d'autres mesures pour prévenir l'introduction de nouvelles espèces; contrôler et réduire la propagation des espèces existantes et, dans la mesure du possible, éradiquer les espèces aquatiques envahissantes existantes.

L'annexe sur les rejets des navires est codirigée par Transports Canada (TC) et la Garde côtière américaine (USCG). Les efforts déployés en vertu de cette annexe permettront d'établir et de mettre en œuvre des programmes et des mesures qui protègent l'écosystème du bassin des Grands Lacs contre le rejet d'espèces aquatiques envahissantes dans les eaux de ballast.

L'annexe sur les espèces aquatiques envahissantes est codirigée par Pêches et Océans Canada (MPO) et le service de la pêche et de la faune des États-Unis (USFWS). Des réponses binationales coordonnées et stratégiques de gestion des espèces envahissantes sont en cours. Les efforts déployés en vertu de cette annexe permettront de déterminer et de réduire au minimum le risque que la carpe asiatique et d'autres espèces envahissent les Grands Lacs grâce à l'utilisation d'une approche d'évaluation des risques nous permettant de mieux comprendre les risques que posent les espèces et les voies d'entrée et à la mise en œuvre de mesures appropriées pour gérer ces risques. Grâce aux efforts des organismes fédéraux, étatiques et provinciaux, le Canada et les États-Unis ont élaboré et mis en œuvre une initiative de détection précoce et d'intervention rapide dans le but de repérer de nouveaux envahisseurs et de les empêcher d'établir des populations

autonomes. Les principales composantes comprennent :

- une liste de surveillance des espèces les plus prioritaires et les plus susceptibles d'envahir les Grands Lacs;
- une liste des emplacements prioritaires pour entreprendre la surveillance conformément à la liste de surveillance des espèces;
- les protocoles pour la mise en œuvre systématique de méthodes de surveillance et d'échantillonnage;
- l'échange de renseignements pertinents entre les ministères et organismes responsables afin d'assurer la détection rapide des envahisseurs et la coordination rapide des mesures;
- la coordination des plans et des préparatifs de toute mesure d'intervention nécessaire pour prévenir l'établissement d'espèces aquatiques envahissantes nouvellement observées.

5.4.4 MESURES DU PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ POUR LUTTER CONTRE LES ESPÈCES ENVAHISSANTES

En tenant compte des voies d'entrée, de la répartition et des répercussions sur les écosystèmes des espèces aquatiques envahissantes, comme il est expliqué au chapitre 4.7 et aux chapitres suivants, les organismes membres du Partenariat du lac Érié ont élaboré des mesures et des projets qui visent à contrer cette menace et les organismes responsables de la mise en œuvre de ces mesures (tableau 25).

Au cours des cinq prochaines années, les organismes membres du Partenariat du lac Érié encourageront et appuieront les efforts de gestion des espèces envahissantes et travailleront avec les scientifiques et les experts des Grands Lacs pour comprendre et réduire les répercussions sur les écosystèmes dans les eaux du lac Érié.

5.4.5 ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DU PROGRAMME SUR LES ESPÈCES ENVAHISSANTES

Le succès global des efforts visant à prévenir l'introduction d'espèces envahissantes sera suivi à l'échelle du bassin dans le cadre de l'initiative de détection précoce et d'intervention rapide, de l'annexe sur les espèces aquatiques envahissantes, et de GLANSIS (<https://www.glerl.noaa.gov/res/Programs/glansis/>).

La Commission des pêcheries des Grands Lacs continuera de contrôler les populations de lamproie marine dans le lac Érié. Les rapports annuels qui évaluent le Programme de lutte contre la lamproie marine sont produits par le MPO et l'USFWS. Le Comité régional de coordination de la carpe asiatique offre un forum pour la coordination de nouvelles recherches sur la façon de détecter, de contrôler ou de contenir la carpe asiatique.

5.4.6 MESURES QUE CHACUN PEUT PRENDRE

Découvrez comment le Canada et les États-Unis contribuent à la science des espèces aquatiques envahissantes grâce au travail de scientifiques fédéraux, à la collaboration avec des groupes d'intérêt nationaux et internationaux et au financement de projets de partenariat.

- Apprenez comment identifier, signaler et freiner la propagation des espèces terrestres et aquatiques envahissantes
- Plantez des plantes indigènes et des plantes ornementales qui ne deviennent pas envahissantes.
- Nettoyez vos bottes avant de faire de la randonnée dans un nouvel endroit pour

prévenir la propagation des mauvaises herbes, des graines et des pathogènes.

- Videz et nettoyez votre bateau ou autre embarcation avant de l'utiliser sur un plan d'eau différent.
- Ne déplacez le bois de chauffage que conformément aux règlements applicables, car certains morceaux de bois de chauffage peuvent contenir des ravageurs forestiers.
- Ne relâchez pas dans la nature des poissons et des plantes d'aquarium, des appâts vivants ou d'autres animaux exotiques.
- Faites du bénévolat dans un parc local et dans des aires naturelles pour aider à éliminer les espèces envahissantes. Contribuez à sensibiliser les autres à la menace.

#	MESURES DU PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ 2019-2023	ORGANISMES PARTICIPANTS
1	Eau de ballast : établir et mettre en œuvre des programmes et des mesures qui protègent l'écosystème du bassin des Grands Lacs contre le rejet d'espèces aquatiques envahissantes dans les eaux de ballast, conformément aux pouvoirs des États et du gouvernement fédéral et aux engagements pris par les parties au moyen de l'annexe sur les rejets provenant des bateaux de l'Accord.	Transports Canada, USCG, USEPA, États des Grands Lacs
2	Organismes commerciaux : prévenir l'introduction d'espèces envahissantes par la gestion et le commerce (p. ex. les appâts, l'aquaculture, Internet, les boutiques d'animaux de compagnie) en améliorant et en mettant en œuvre les lois et les règles, en utilisant une évaluation des risques fondée sur la science pour éclairer les listes d'espèces interdites et en coordonnant les efforts entre les administrations.	USFWS, USDA, MPO, ODNR, États et province
3	Détection précoce et intervention rapide : <ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre une « initiative de détection précoce et d'intervention rapide » dans le but de trouver de nouveaux envahisseurs et de les empêcher d'établir des populations autosuffisantes. Mener des évaluations benthiques panlacustres des moules dreissénidées dans le cadre de l'initiative scientifique coopérative et de suivi de l'annexe sur la science de l'Accord. Améliorer la détection et l'évaluation en effectuant la surveillance des espèces non indigènes dans le réseau SCDRS. 	MPO, USFS, USFWS, SCDRS, États et province NOAA, USEPA, USGS SCDRS
4	Canaux et voies navigables : grâce au Comité de coordination régional de la carpe asiatique, empêcher l'établissement et la propagation de la carpe à grosse tête et de la carpe argentée dans les Grands Lacs.	USEPA, USFWS, USACE, ODNR
5	Carpe herbivore : utiliser un cadre de gestion adaptative pour orienter les mesures d'intervention dans la partie ouest du lac Érié en fonction des connaissances actuelles. Les efforts d'intervention comprennent, sans toutefois s'y limiter, des partenariats avec des pêcheurs commerciaux pour capturer des poissons et obtenir des données biologiques de ces captures, des efforts ciblés de capture à l'aide de matériel de pêche traditionnel, des efforts visant à déterminer l'utilisation et les déplacements saisonniers de l'habitat pour éclairer les mesures d'intervention, et l'évaluation de nouvelles approches de capture. Les mesures indiquées ci-dessous peuvent être prises : <ul style="list-style-type: none"> Prendre des mesures d'intervention intergouvernementales ciblées. Évaluer la faisabilité des obstacles saisonniers dans les affluents de fraie définis. Obtenir de l'information sur l'utilisation et les déplacements saisonniers de l'habitat grâce à la télémétrie acoustique. Offrir une prime aux pêcheurs commerciaux pour le retrait de l'herbe. Élaborer, mettre en œuvre et évaluer de nouvelles méthodes de contrôle. 	MI, OH, NY, USFWS, USGS, MPO, MRNFO, PA,
6	Lamproie marine : <ul style="list-style-type: none"> Contrôler la population larvaire de lamproie marine dans 11 affluents producteurs réguliers du lac Érié (rivière Grand [OH], ruisseau Big Otter [ON], ruisseau Big Otter [ON], ruisseau Youngs [ON], ruisseau Conneaut [PA], ruisseau Crooked [PA], ruisseau Raccoon [PA], ruisseau Canadaway [NY], ruisseau Buffalo [NY], ruisseau Cattaraugus [NY] et ruisseau Big Sister [NY]) avec certains lampricides. Poursuivre l'exploitation et l'entretien des barrières existantes et la conception de nouvelles barrières, le cas échéant. Mettre en œuvre un traitement ponctuel (obtenir plus de détails de Jeff) pour la rivière Sainte-Claire en 2020. Faire progresser la gestion de la lamproie marine grâce à l'élaboration et à la mise en œuvre de nouvelles techniques de contrôle de cette espèce. 	Programme de contrôle de la lamproie marine de la CPGL (MPO, USFWS comme agents de contrôle, USACE)

Tableau 25. Mesures du Partenariat du lac Érié visant les espèces aquatiques et terrestres envahissantes au cours des cinq prochaines années.

a continue...

7	<p>Contrôle des espèces terrestres et aquatiques envahissantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Maintenir la diversité et la fonction des habitats aquatiques terrestres, côtiers et littoraux grâce à un contrôle approprié des Phragmites et d'autres espèces envahissantes nuisibles, y compris les efforts de surveillance, de cartographie et de contrôle guidés par des PGB fondées sur des données scientifiques. Réagir activement à l'invasion de l'écrevisse rouge des marais dans le sud-est du Michigan. Utiliser des mesures de collaboration pour mettre en œuvre et évaluer les mesures d'intervention et de contrôle dans les endroits infestés au moyen de nouvelles approches. Effectuer des inspections aux sources connues d'introduction (p. ex. les marchés d'aliments vivants, l'approvisionnement biologique) dans les États du bassin où l'espèce est interdite. Coordonner les efforts de contrôle des Phragmites et partager les PGB par l'entremise du groupe de travail de l'Ontario sur les roseaux communs (Ontario Phragmites Working Group), du groupe de collaboration des Grands Lacs sur les roseaux communs (Great Lakes Phragmites Collaborative) et du cadre de gestion adaptative du roseau commun (Phragmites Adaptive Management Framework). Mettre en œuvre des efforts coordonnés et prioritaires de lutte contre les espèces envahissantes à l'aide d'un cadre de gestion adaptative pour assurer le soutien de multiples utilisations (p. ex. la navigation de plaisance, la chasse, la prise d'eau, les véhicules non motorisés), limiter la propagation des espèces envahissantes à de nouvelles zones et atténuer les répercussions des EAE sur les écosystèmes aquatiques. Mieux comprendre et évaluer la vulnérabilité des zones de grande qualité à l'introduction d'espèces envahissantes. 	<p>Parcs Canada, USDA-NCRS, USEPA, USFS, USFWS, USACE, OPN, États et provinces</p> <p>MDEQ</p>
8	<p>Efforts régionaux : mettre en œuvre les mesures stratégiques définies dans les plans de gestion des États des espèces terrestres envahissantes et les plans de gestion des États des espèces aquatiques envahissantes approuvés par le Groupe de travail sur les espèces aquatiques non-indigènes, y compris les priorités régionales et locales.</p>	<p>États</p>
<p>SCIENCE, SURVEILLANCE ET SUIVI</p>		
9	<p>Élaborer des stratégies de contrôle réalisables pour les moules dreissenidées.</p>	<p>Groupe de collaboration sur les moules envahissantes (dirigé par la CGL, la CPGL, l'USGS, la NOAA, l'USACE)</p>
10	<p>Surveillance des voies d'entrée</p> <p>Mener des activités de surveillance, des inspections de conformité et des mesures d'application de la loi afin de déterminer et de réduire au minimum le risque de transport et d'introduction d'espèces envahissantes associées aux principales industries et voies d'entrée (p. ex. les appâts, les marchés de poissons, les aquariums, la navigation de plaisance). ADNe?</p>	<p>USFWS, USDA, États</p>
11	<p>Continuer d'utiliser la base de données sur les espèces envahissantes de tous les taxons et l'outil de cartographie pour appuyer la gestion des espèces envahissantes, les enquêtes et les efforts de sensibilisation.</p>	<p>États, provinces</p>
12	<p>Effectuer des relevés des plantes aquatiques (p. ex. l'<i>Hydrilla</i>) au besoin dans la partie du bassin du lac Érié de NY.</p>	<p>USACE, NYSDEC</p>
13	<p>Améliorer la compréhension des impacts des espèces envahissantes afin d'éclairer les efforts de gestion :</p> <ul style="list-style-type: none"> Rôle des moules dans la toxicité des habitats et la courbe d'invasion : plus de données sont requises pour éclairer les modèles écosystémiques et comprendre où se trouvent les moules du lac Érié dans la courbe d'invasion. Impacts du gobie à taches noires sur le réseau trophique : améliorer les méthodes d'évaluation et la technologie pour mieux comprendre la densité et la distribution de la population de gobie à taches noires. Causes des éclosions de botulisme : améliorer la compréhension des liens entre les moules, le gobie à taches noires et les éclosions de botulisme chez la sauvagine. 	<p>États, province, USGS</p>
<p>SENSIBILISATION ET ÉDUCATION</p>		
14	<p>Communication : entreprendre des activités de sensibilisation et d'éducation sur la prévention des espèces aquatiques envahissantes, y compris des discussions avec les principales industries (p. ex. les jardins aquatiques, les aquariums, le transport maritime) et les groupes d'utilisateurs des ressources naturelles (p. ex. les plaisanciers, des panneaux d'accès aux sites lacustres), ainsi qu'avec les organismes locaux d'application de la loi pour appuyer les efforts de l'État.</p>	<p>MPO, MDEQ, MRNFO, USFS, OPE, NYSOPRHP, WNYSY PRISM, ODNR,</p>

5.5 Stratégies pour promouvoir la résilience aux impacts des tendances climatiques

5.5.1 LIENS AVEC LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE L'ACCORD

Les tendances climatiques comprennent le réchauffement des températures de l'air et de l'eau, l'évolution des modèles de précipitations, la diminution de la couverture de glace et l'évolution des fluctuations des niveaux d'eau. Ces répercussions des tendances climatiques interagissent les unes avec les autres, modifient les processus physiques, chimiques et biologiques du lac et du bassin versant environnant et posent des défis aux organismes de gestion qui travaillent à la réalisation d'un grand nombre des objectifs généraux de l'Accord (figure 27).

5.5.2 OBSERVATIONS ET PROJECTIONS DES TENDANCES CLIMATIQUES

Les tendances climatiques observées et projetées des Grands Lacs qui suivent sont tirées des données scientifiques sur l'état des changements climatiques dans le bassin des Grands Lacs (State of Climate Change Science in the Great Lakes Basin, McDermid et coll., 2015) et d'autres sources citées.

Température

- Augmentation prévue de 1,5 à 7 °C (2,7 à 12,6 °F) de la température de l'air d'ici les années 2080 dans le bassin des Grands Lacs.
- Augmentation prévue du nombre de jours sans gel (Davidson-Arnott, 2016).

Précipitations

- Les précipitations annuelles totales dans la région des Grands Lacs ont augmenté de 10,7 cm (4,2 po) (environ 13 %) entre 1955 et 2004, la majorité des changements se produisant pendant l'été et l'hiver (Andresen et coll., 2012; Hodgkins et coll., 2007).
- Augmentation prévue de 20 % des précipitations annuelles dans le bassin des Grands Lacs d'ici 2080, avec une plus grande variabilité des précipitations hivernales.
- Diminution prévue des chutes de neige, accompagnée d'une diminution de la durée et de la profondeur de la couverture de neige.
- Variations de la fréquence et de l'ampleur des événements météorologiques extrêmes, augmentation des inondations et de l'intensité des tempêtes, augmentation du risque de sécheresse et de périodes sèches entre ces épisodes (Winkler et coll., 2012).

Couverture de glace

- La couverture moyenne des glaces dans le bassin des Grands Lacs a diminué de plus de 50 % au cours des deux dernières décennies (Wang et coll., 2012); pouvons-nous obtenir des données à jour?
- La couverture moyenne de glace annuelle projetée, son épaisseur et sa durée (dans l'ensemble des Grands Lacs) pourraient tomber à près de zéro d'ici 2050 (Hayhoe et coll., 2010; Music et coll., 2015).

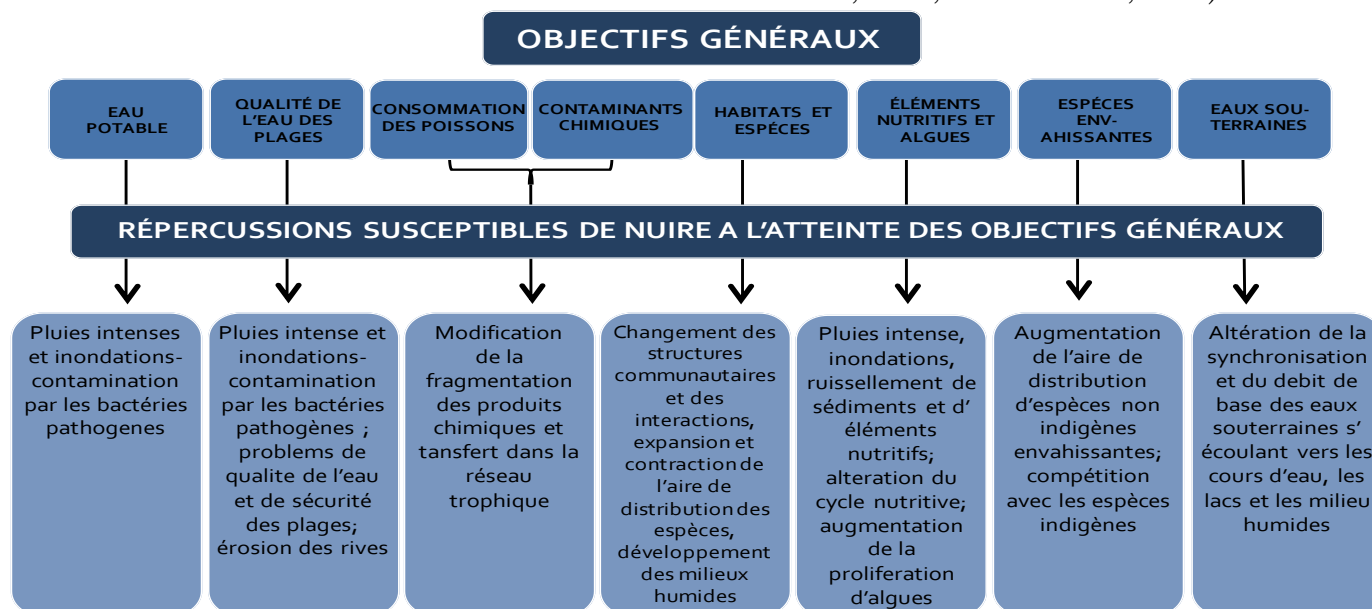


Figure 27. Tendances climatiques et défis qu'elles posent pour atteindre les objectifs généraux de l'AQEGL de 2012.

- Réduction de la couverture de glace des lacs entraînant un début précoce de stratification et une période plus longue de réchauffement de la température des eaux de surface (Austin et Colman, 2008; Franks Taylor et coll., 2010). Effet de la glace sur la neige?

Changements saisonniers prévus

- Les modèles qui prévoient les répercussions liées au climat sur les Grands Lacs suggèrent un déplacement vers le bas des fourchettes de niveaux d'eau avec moins de fluctuation interannuelle (Abdel-Fattah et Krantzberg, 2014; Bartolai et coll., 2015).
- Les changements dans les précipitations et la couverture de glace entraînent un changement du cycle saisonnier du niveau des lacs, les niveaux étant un peu plus bas à la fin de l'été et plus élevés en hiver (MacKay et Seglenicks, 2013).
- Hivers plus courts et plus chauds et étés plus longs et plus chauds.
- Les projections futures montrent que l'humidité du sol à la surface du Midwest passera probablement de niveaux excessifs au printemps en raison de l'augmentation des précipitations à des niveaux insuffisants en été en raison des températures plus élevées, ce qui entraînera une perte d'humidité accrue par évaporation.
- Fluctuations vers des niveaux d'eau moyens inférieurs.
- Augmentation de la direction et la force du vent ainsi que des courants marins.

Impacts biologiques

La température de l'eau est un facteur clé des processus biologiques, chimiques et physiques dans les lacs. Les réponses biologiques probables à l'augmentation de la température de l'eau dans le lac Érié comprennent des changements dans la répartition, l'abondance relative et les habitudes de frai des poissons; une augmentation des taux de respiration et de production biologique; une augmentation de la dominance du phytoplancton par les cyanobactéries; et des changements dans la répartition et l'abondance de la végétation aquatique et des algues. Bref, le réchauffement des eaux modifie l'écologie du lac Érié et bon

nombre de ces changements vont directement à l'encontre des objectifs des PAAP. Les augmentations probables de la fréquence, de la durée et de l'étendue aréale des proliférations d'algues nuisibles ainsi que l'exacerbation de l'hypoxie dans la « zone morte » du bassin central sont particulièrement préoccupantes.

La première preuve documentée d'un changement biologique associé au réchauffement climatique récent dans le lac Érié et les quatre autres Grands Lacs montre une réorganisation de la communauté de diatomées en eau libre au cours des 30 à 50 dernières années en une communauté caractérisée par une abondance élevée de plusieurs espèces de diatomées de type *Cyclotella* et de types étroitement apparentés, lesquels coïncident avec la hausse des températures de l'air et de l'eau (Reavie et coll., 2016). On croit que les augmentations de *Cyclotella* sont le résultat de nouveaux régimes physiques dans les lacs, comme la modification des profondeurs de stratification et les périodes plus longues sans glace, et que ces augmentations peuvent avoir des répercussions importantes sur le réseau trophique des Grands Lacs.

Les changements climatiques auront probablement des effets à court et à long terme sur les organismes individuels, les populations, les espèces et les communautés fauniques dans les forêts du lac Érié. Ces effets peuvent aller de la perte directe de l'habitat à des répercussions indirectes complexes sur les populations fauniques et leur habitat. En général, on croit que les espèces dont la répartition est limitée sont excessivement vulnérables aux répercussions négatives des changements climatiques parce qu'il n'y aura peut-être pas d'habitat convenable ou parce qu'elles n'auront aucun moyen de migrer vers un habitat convenable (Schwartz et coll., 2006b).

5.5.3 UNE GESTION ADAPTÉE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Il existe deux approches principales pour réagir aux répercussions des tendances climatiques : 1) celles mises en place par les gouvernements fédéral, provinciaux et étatiques et qui sont axées sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (voir le tableau 26); et 2) celles qui visent à réduire la **vulnérabilité** et à améliorer la **résilience** de l'environnement et de la société

face à la variabilité accrue du climat et aux changements climatiques à long terme (**adaptation**). Les mesures d'adaptation sont conformes à l'engagement de l'Accord qui indique que l'on s'attaquera aux répercussions des changements climatiques en utilisant les programmes nationaux en place pour atteindre les objectifs généraux. Cette sous-section met en évidence les défis que posent les changements climatiques au lac Érié et les mesures d'adaptation mises en place par les organismes et partenaires fédéraux, provinciaux et étatiques.

Protection contre la perte d'habitats et d'espèces et renforcement de la résilience

Les rives et les milieux humides du lac Érié sont déjà soumis à divers facteurs de stress sociaux et environnementaux, et les tendances climatiques peuvent exacerber la perte et la dégradation de l'habitat. À l'automne 2018, les niveaux d'eau du lac Érié étaient supérieurs à la moyenne à long terme de 174,2 m (571,5 pi) au-dessus du niveau moyen de la mer. Le record est de 176 m (577,4 pi), établi en 1986 (figure 28).

GOUVERNEMENT	POLITIQUE OU PLAN
International	<ul style="list-style-type: none"> • 2015 - 21^e Conférence des Parties (COP21) à l'Accord de Paris des Nations Unies • 2015 - Sommet des Amériques sur le climat • 2012 - Coalition pour le climat et l'air pur visant à réduire les polluants de courte durée de vie ayant un effet sur le climat • 1987 - Protocole de Montréal
Canada	<ul style="list-style-type: none"> • 2016 - Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques • 2016 - Déclaration de Vancouver sur la croissance propre et les changements climatiques • 2011 – Cadre stratégique fédéral sur l'adaptation
États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> • 2014 - Plan d'adaptation climatique de l'Agence fédérale (Federal Agency Climate Adaption Plans)
Ontario	<ul style="list-style-type: none"> • 2016 - Plan d'action quinquennal de l'Ontario sur les changements climatiques 2016-2020 • 2016 - <i>Loi sur l'atténuation du changement climatique et une économie sobre en carbone</i>
Michigan	<ul style="list-style-type: none"> • 2012 - Plan d'adaptation aux changements climatiques pour les milieux humides côtiers et intérieurs (Climate Change Adaptation Plan for Coastal and Inland Wetlands) • 2009 – Plan d'action en matière de climat (Climate Action Plan) du MDEQ
New York	<ul style="list-style-type: none"> • 2009 - Initiative régionale sur les gaz à effet de serre (Regional Greenhouse Gas Initiative), avec d'autres États • 2010 - Initiative sur les transports et le climat (Transportation and Climate Initiative), avec d'autres États • 2015 - Plan énergétique de l'État de New York (NYS Energy Plan) • 2017 - Plan de réduction du méthane (Methane Reduction Plan)

Tableau 26. Exemples de stratégies ou d'actions qui gèrent la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Mesures d'adaptation : des stratégies d'adaptation aux changements climatiques visant à protéger les habitats et les pêches vulnérables des terres humides côtières sont en cours, notamment :

- L'initiative des terres et eaux résilientes (Resilient Lands and Waters Initiative) des États-Unis appuie la stratégie nationale

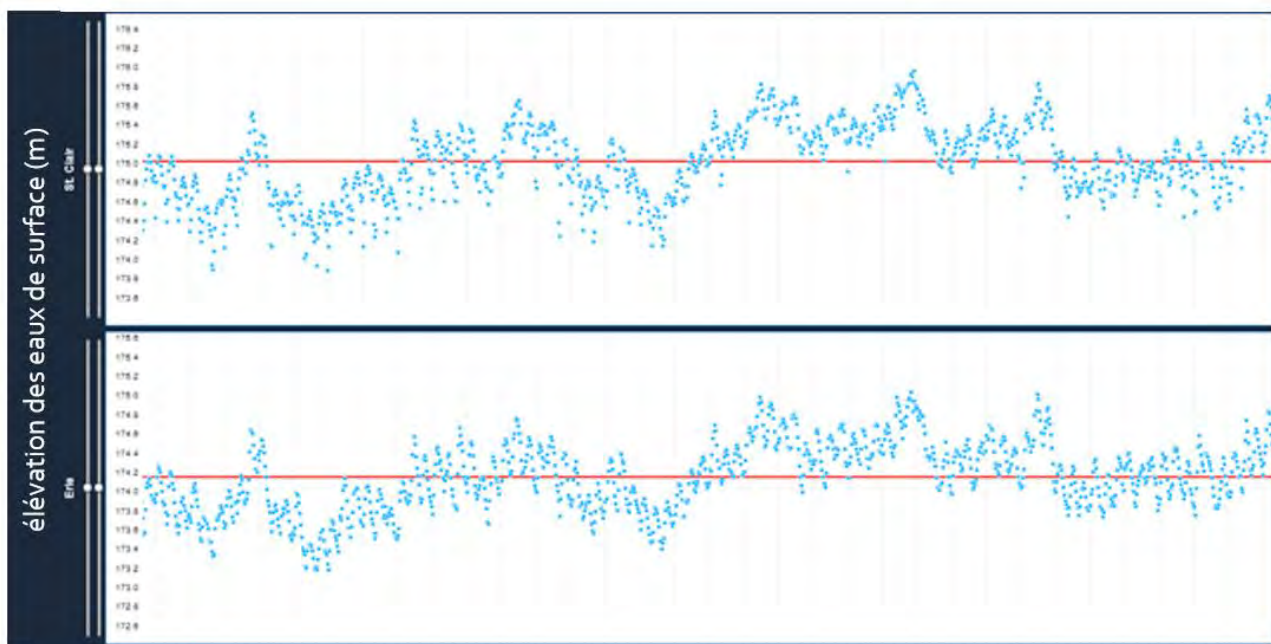


Figure 28. Niveaux d'eau moyens mensuels panlacustres du lac Sainte-Claire (en haut) et du lac Érié (en bas) dans l'ensemble du lac en mètres (1920-2018). [Nota : graphiques fictifs – l'USACE doit fournir un graphique].

d'adaptation au climat des pêches, de la faune et des plantes (National Fish, Wildlife, and Plants Climate Adaptation Strategy). L'objectif de l'initiative est de construire et de maintenir un réseau d'aires de conservation terrestres, côtières et marines qui sont susceptibles d'être résilientes aux changements climatiques, <https://www.wildlifeadaptationstrategy.gov/partnerships.php>;

- L'élaboration de nouveaux outils d'aide à la décision en ce qui concerne les milieux côtiers humides et qui appuient la détermination et la priorisation des mesures de restauration pour les milieux côtiers humides existants et patrimoniaux entre la baie Saginaw et le bassin de l'ouest du lac Érié, <https://greatlakeslcc.org/issue/landscapeconservation-planning-and-design>;
- Les rapports d'évaluation et de synthèse de la vulnérabilité des écosystèmes forestiers du centre des Appalaches et du centre de l'Atlantique. Ces rapports évaluent les principales vulnérabilités des écosystèmes forestiers dans les zones fortement boisées du lac Érié, <https://forestadaptation.org>;

AMÉNAGEMENT À FAIBLE IMPACT

Une approche d'infrastructure verte pour la gestion des eaux pluviales qui utilise des aménagements paysagers et d'autres techniques pour réduire les risques d'inondation et nettoyer, stocker et conserver les eaux pluviales.

- En vertu de la loi sur les risques et la résilience des collectivités (Community Risk & Resiliency Act ou CRRA) de New York de 2014, l'État a adopté des projections de l'élévation du niveau de la mer et élabore des lois et des directives locales modèles sur la façon dont les ressources naturelles et les processus peuvent réduire les risques climatiques et améliorer la résilience, <https://www.dec.ny.gov/energy/102559.html>.

Protection contre les éléments nutritifs excessifs, les sédiments et la dégradation de la qualité de l'eau

À mesure que le climat a changé, la fréquence et l'ampleur des tempêtes violentes, des inondations et des eaux de ruissellement ont augmenté. Ces tempêtes lessivent de plus en plus de nutriments, de sédiments et de bactéries pathogènes dans les cours d'eau, ce qui ouvre la voie à la prolifération d'algues et à des plages non sécuritaires.

Mesures d'adaptation: des stratégies visant à protéger la qualité de l'eau en réduisant le

ruissellement des sédiments et des éléments nutritifs sont en cours, notamment :

- L'amélioration de la santé des sols agricoles, la plantation de cultures de couverture et l'utilisation de la gestion des sols sans labour augmentent le stockage du carbone et réduisent la consommation d'énergie. De telles pratiques exemplaires de gestion agricole améliorent la qualité de l'eau en réduisant la perte de sédiments et d'éléments nutritifs dans les champs agricoles. Les plans d'action nationaux fournissent des détails supplémentaires sur les mesures d'adaptation pertinentes pour les diverses administrations;
- Le programme de plantation d'arbres pour les affluents (Trees for Tributaries) de l'État de New York vise à soutenir les projets de plantation d'arbres riverains dans les collectivités de l'État. Les plantations en bordure des cours d'eau améliorent l'habitat faunique, protègent la qualité de l'eau et augmentent la résilience.
- le programme d'agriculture résiliente au climat de l'État de New York a été mis au point dans le but de réduire l'impact de l'agriculture sur les changements climatiques et d'accroître la résilience des exploitations agricoles de l'État de New York face aux changements climatiques. Ceci est accompli en réalisant des systèmes de torchage et de couverture pour le stockage des déchets agricoles, des projets de gestion de l'eau et des systèmes de gestion qui améliorent la santé des sols.

Protection des infrastructures d'importance cruciale

Les inondations causées par des tempêtes plus fréquentes et plus intenses dans l'ensemble des Grands Lacs risquent de menacer les installations de gestion des déchets urbains et des eaux pluviales, ainsi que les systèmes et activités de prélèvement d'eau. Des tempêtes plus fréquentes et plus intenses pourraient entraîner des débordements du réseau d'égout et une réduction de la capacité de traitement des eaux usées, ce qui pourrait à son tour augmenter le coût du traitement de l'eau de source.

Mesures d'adaptation: des mesures d'adaptation aux changements climatiques

visant à réduire la vulnérabilité des systèmes urbains de gestion des eaux pluviales et des infrastructures de traitement des eaux usées à la suite de futures tempêtes extrêmes sont en cours. Tous les ordres de gouvernement examinent et encouragent l'aménagement à faible impact (AFI) et reconnaissent le rôle important de ce type d'aménagement dans le cadre des efforts de planification de l'adaptation aux changements climatiques menés par les municipalités. Grâce à l'utilisation des pratiques d'AFI, la résilience des bassins versants peut être améliorée pour atténuer les répercussions des eaux pluviales excédentaires et des inondations sur la santé sociale et environnementale.

- Le Centre ontarien de ressources sur les impacts climatiques et l'adaptation (OCCAR) est un centre universitaire de ressources fournissant de l'information sur les répercussions des changements climatiques et l'adaptation à ces changements.
- Évaluation nationale du climat : ressources en eau (National Climate Assessment : Water Resources), <http://nca2014globalchange.gov/reports/sectors/water>.
- Le Cadre de mise en œuvre pour la planification de l'adaptation aux changements climatiques à l'échelle du bassin versant (2015) a été élaboré par l'équipe de projet sur la surveillance de l'eau et les changements climatiques du Conseil canadien des ministres de l'environnement, et, <http://www.climateontario.ca/tools.php>.
- L'État du Michigan, la province de l'Ontario et plusieurs offices de protection de la nature et municipalités ont entrepris la rédaction de manuels sur l'AFI ou l'intégration des principes de l'AFI à leurs programmes et manuels sur les eaux pluviales.
- Programme de croissance équilibrée (Balanced Growth Program) de l'Ohio, <https://balancedgrowth.ohio.gov/Best-Local-Land-Use-Practices/Best-Local-Land-Use-Practice-Chapters>.

5.5.4 AUTRES ACTIVITÉS PRÉVUES DANS L'ACCORD QUI FONT PROGRESSER L'ADAPTATION AUX RÉPERCUSSIONS DES TENDANCES CLIMATIQUES

En vertu de l'annexe sur les répercussions des changements climatiques de l'Accord, les

gouvernements sont responsables de coordonner les efforts permettant de déterminer, de quantifier, de comprendre et de prévoir les répercussions des tendances climatiques sur la qualité des eaux des Grands Lacs. Les dispositions relatives à la science comprennent la coordination des activités scientifiques binationales sur les changements climatiques (y compris la surveillance, la modélisation et l'analyse) pour qu'il soit possible de quantifier, comprendre et partager l'information requise par les gestionnaires des ressources des Grands Lacs pour relever les défis liés aux tendances climatiques par rapport aux objectifs généraux sur la qualité des eaux des Grands Lacs et pour atteindre les objectifs généraux de l'Accord.

5.5.5 MESURES DE PARTENARIAT VISANT À CONTRER LES RÉPERCUSSIONS DES TENDANCES CLIMATIQUES POUR LE LAC ÉRIÉ

En tenant compte des défis actuels et futurs relativement à la qualité de l'eau, aux poissons et à d'autres espèces vulnérables aux répercussions des changements climatiques, comme nous l'expliquons au chapitre 4 et aux chapitres suivants, les organismes membres du Partenariat du lac Érié ont élaboré des mesures et identifié les organismes de gestion qui participent à la mise en œuvre de ces mesures (tableau 27).

Au cours des cinq prochaines années, le Partenariat du lac Érié encouragera et appuiera les efforts visant à atténuer les répercussions des tendances climatiques et travaillera avec les scientifiques et les experts des Grands Lacs pour comprendre et réduire les répercussions des tendances climatiques dans les eaux du lac Érié. Dans la mesure du possible, les organismes dont les mandats le prévoient prendront les mesures requises.

5.5.6 MESURES QUE CHACUN PEUT PRENDRE

Il existe de nombreuses solutions pour réduire sa contribution personnelle aux changements climatiques et pour contribuer aux stratégies d'adaptation avantageuses pour le lac Érié.

- **Soyez éconergétiques en écologisant votre maison.** Changez vos ampoules pour des ampoules DEL; éteignez les lumières et débranchez les appareils électroniques et les appareils ménagers lorsqu'ils ne sont pas utilisés; recherchez les étiquettes ENERGY

STAR à l'achat de nouveaux appareils électroniques ou appareils ménagers; chauffez et climatisez intelligemment votre maison; scellez et isolez votre maison. Vous réduirez également vos coûts d'électricité!

- **Choisissez l'énergie verte.** Transformez votre source d'énergie en énergie renouvelable comme l'énergie éolienne ou solaire.
- **Plantez des arbres.** Les arbres doivent être indigènes ou adaptés au climat local. Les arbres séquestrent le carbone et contribuent ainsi à éliminer le dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre de l'air. Les feuilles et les racines des arbres interceptent le ruissellement des eaux pluviales, augmentent l'infiltration des eaux de pluie et réduisent l'érosion du sol.
- **Envisagez de déconnecter les tuyaux de descente pluviale** des conduites directes (drains souterrains) aux réseaux d'égout municipaux et de rediriger l'eau vers les zones végétalisées de votre propriété.
- Les propriétaires fonciers riverains du lac Érié et d'autres secteurs riverains devraient **tenir compte des rivages naturels** et maintenir la végétation et les arbres indigènes le long de la rive.
- **Choisissez le transport durable.** Les transports produisent environ 14 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GIEC, 2014). Marchez, faites du vélo, du covoiturage ou prenez le transport en commun lorsque vous le pouvez. Prenez moins l'avion ou songez à prendre l'autobus ou le train. Achetez un véhicule plus petit et économe en carburant. Conduisez efficacement.
- **Conservez l'eau.** Prenez des douches plus courtes; installez des pommes de douche et des toilettes à faible débit. Utilisez le lave-vaisselle et la machine à laver seulement lorsque vous avez des charges complètes. Lavez les vêtements à l'eau froide. Utilisez des barils de pluie pour capter le ruissellement sur le toit et arrosez votre jardin avec les eaux de ruissellement captées.

- **Intégrez l'infrastructure verte à votre paysage.** Utilisez des jardins pluviaux pour capturer les eaux pluviales, créez un habitat et laissez l'eau s'infiltrer dans le sol.
- **Mangez localement.** Achetez des aliments produits localement, car ils n'ont pas à être transportés sur de longues distances.
- **Réduisez vos déchets.** Les ordures enfouies dans les sites d'enfouissement produisent du méthane, un puissant gaz à effet de serre. Compostez quand vous le pouvez. Recyclez le papier, le plastique, le métal et le verre. Achetez des produits avec un emballage minimal.
- **Suivez les 6 R de la durabilité :** Repenser, refuser, réduire, réutiliser, réparer et recycler.
- **Participez et informez-vous!** Suivez les dernières nouvelles sur les changements climatiques, exprimez vos préoccupations sur les médias sociaux et faites passer le mot à votre famille et à vos amis.

Planification de l'adaptation aux tendances climatiques au niveau de la collectivité

La planification de la résilience et de l'adaptation aux changements climatiques prévoit l'élaboration et la mise en œuvre de plans visant à réduire les répercussions et les conséquences des changements climatiques et de la variabilité du climat. Il existe diverses approches en matière de résilience climatique et de planification de l'adaptation. Certaines collectivités créent des plans d'adaptation et de résilience au climat qui décrivent les stratégies utilisées pour contrer les répercussions des changements climatiques, tandis que d'autres mettent l'accent sur les buts existants, en ajoutant le prisme de la variabilité climatique pour évaluer les répercussions des buts, des objectifs et des stratégies énoncés. Si de tels efforts à grande échelle ne sont pas possibles, vous pouvez vous concentrer sur un projet particulier pour que la variabilité environnementale soit traitée de façon proactive. Même si elle n'a pas établi de plan de résilience et d'adaptation, une collectivité peut faire une évaluation générale des répercussions de la fluctuation des conditions environnementales en ce qui concerne les buts, les objectifs et les stratégies existants.

Si vous cherchez de l'information sur la résilience et l'adaptation aux changements climatiques, visitez :

- Climat des Grands Lacs : un ensemble de ressources sur les changements climatiques dans les Grands Lacs pour aider les éducateurs, les représentants du gouvernement, les planificateurs communautaires et le public (<http://climategreatlakes.com/>);
- Centre ontarien des ressources sur les impacts climatiques et l'adaptation (OCCIAR) : un centre universitaire de ressources pour les chercheurs et les intervenants (<http://www.climateontario.ca/>).
- Élaborez de nouveaux plans, lignes directrices et règlements de conservation, de restauration et de gestion ou réviser les plans, lignes directrices et règlements existants, au besoin, pour faire face aux répercussions prévues des changements climatiques.
- Créez des marges de recul pour l'aménagement du littoral afin de permettre aux communautés végétales (p. ex. les milieux humides côtiers) de migrer lorsque le niveau de l'eau fluctue.
- Intégrez davantage d'information sur les changements climatiques dans les programmes de communication, de gestion, d'assistance technique, de science, de recherche et d'aménagement des parcs, des forêts et des aires protégées.
- Organisez des activités d'éducation et de sensibilisation sur les changements climatiques, en mettant l'accent sur la diffusion des documents et de l'information provenant des programmes sur les changements climatiques.
- Utilisez les parcs, les aires naturelles ou les sites sentinelles comme sites intégrés de surveillance à long terme des répercussions des changements climatiques (p. ex. pour la surveillance des espèces, en particulier celles qui sont à risque ou menacées d'extinction).

#	MESURES DU PARTENARIAT DU LAC ÉRIÉ (2019-2023)	ORGANISMES PARTICIPANTS
MESURES RELATIVES AUX TENDANCES CLIMATIQUES		
Les mesures définies pour les éléments nutritifs et la pollution bactérienne (5.1) et la perte d'habitat et d'espèces indigènes (5.3) aideront à maintenir la fonction de l'écosystème et à améliorer la résilience aux répercussions des changements climatiques.		
	<p>Résilience des bassins versants : poursuivre les efforts visant à faire participer les propriétaires fonciers et le public à la protection et à l'amélioration de la fonction et de la résilience des bassins versants, des cours d'eau, des forêts et des milieux humides afin de maintenir et d'améliorer la résilience aux répercussions des changements climatiques, y compris les stratégies et les mesures des offices de protection de la nature en matière de changements climatiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduire la vulnérabilité à l'intérieur des terres aux phénomènes météorologiques extrêmes en faisant la promotion de la protection des milieux humides dans les zones inondables et en élargissant les infrastructures vertes et les forêts urbaines pour ralentir le ruissellement des tempêtes. • S'adapter aux menaces causées par les changements climatiques en restaurant la biodiversité de l'écosystème, en augmentant la connectivité de l'habitat et en appuyant les initiatives de résilience pour les environnements naturels et bâtis, y compris les études d'atténuation des inondations pour les affluents prioritaires du lac Érié. • Mettre en œuvre le programme sur les méthodes agricoles résilientes au climat (Climate Resilient Farming-CRF) de New York (https://www.nys-soilandwater.org/programs/crf.html) • Améliorer les pratiques d'infiltration dans les champs pour réduire le ruissellement des champs agricoles. 	<p>Offices de protection de la nature, MDNR, OMECP, USDA-NRCS, USFS, MIDEQ, MOGL, MAAARO</p> <p>États, MAAARO NYSDEC, MDEQ SCRIN, MAAARO, MDEQ NYSDAM SCRIN, MAAARO</p>
	<p>Infrastructure communautaire essentielle : planifier et mettre en œuvre des initiatives de développement local adaptées aux phénomènes météorologiques extrêmes futurs grâce à des travaux sur les bassins versants qui augmentent les espaces verts et les infrastructures vertes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuel sur l'aménagement à faible impact (Low Impact Development Manual) du Michigan (article 319 - financement à l'appui des programmes de subventions de sources non ponctuelles du Michigan) • Manuel de l'Ontario sur l'aménagement à faible impact, en cours d'élaboration • Programme de croissance équilibrée (Balanced Growth Program) de l'Ohio • Protéger les infrastructures essentielles dans les collectivités côtières en utilisant des mesures naturelles et techniques pour améliorer la résilience dans la mesure du possible. • Renforcer les infrastructures liées à l'eau potable et aux eaux usées afin de réduire la vulnérabilité aux inondations, aux sécheresses et à d'autres phénomènes météorologiques extrêmes. 	<p>Offices de protection de la nature, OMECP, USFS, MDEQ, MOGL</p> <p>NYSDEC, ODNR</p> <p>NYSDEC</p>
	<p>Résilience côtière : Élaborer des stratégies de restauration et de résilience côtières des Grands Lacs pour atténuer les répercussions des inondations et de l'érosion afin de construire et d'améliorer l'écologie côtière globale et de promouvoir une meilleure intendance des rives grâce à une assistance technique.</p>	<p>Programmes de gestion des zones côtières du NYSDEC, de l'ODNR, du MIDEQ</p>
SENSIBILISATION ET ÉDUCATION		
	<p>Communications :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Publier un <i>sommaire trimestriel du climat</i> des Grands Lacs qui traite des tendances et des prévisions. • Offrir des ateliers sur les services climatiques pour chaque État. • Entreprendre et appuyer la sensibilisation et l'éducation des intervenants et du public au sujet des répercussions des changements climatiques sur les Grands Lacs et le lac Érié au moyen de fiches d'information, de bulletins d'information et d'autres moyens. • Encourager les municipalités et les propriétaires fonciers à mettre en œuvre des mesures d'atténuation des inondations (p. ex. les pratiques en matière de santé des sols, l'infrastructure naturelle, la restauration et la protection des milieux humides) afin de réduire les débits de pointe dans les cours d'eau à risque élevé. • Entreprendre des activités communautaires d'intendance et d'éducation (p. ex. la prévention des débris côtiers, la restauration de l'habitat). • Promouvoir les rives vivantes et l'intendance côtière/riveraine sur les terres publiques et privées afin d'améliorer l'habitat aquatique et la résilience côtière. • Élaborer et mettre en œuvre des programmes de certification des rives axés sur la nature. 	<p>NOAA NOAA Offices de protection de la nature, ECCO, USFS, OMECP États (NYSDEC, ODNR) et organismes partenaires, MAAARO ODNR</p>

Tableau 27. Les mesures prises dans le cadre du Partenariat du lac Érié pour contrer les répercussions des tendances climatiques au cours des cinq prochaines années.

6.0 Science et surveillance

Cette section fournit de l'information sur les priorités en matière de science et de surveillance que tous les organismes de gestion et les scientifiques doivent prendre en considération afin d'améliorer notre compréhension de la santé de l'écosystème du lac Érié.

6.1 Initiative de collaboration pour les activités scientifiques et la surveillance des Grands Lacs

L'Initiative de collaboration pour les activités scientifiques et la surveillance (ICASS) est un effort conjoint des États Unis et du Canada mis en œuvre en vertu de l'annexe 10 (Science) de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. L'ICASS fournit aux gestionnaires les renseignements scientifiques et de surveillance nécessaires pour prendre des décisions de gestion pour chacun des Grands Lacs.

L'ICASS suit un cycle rotatif de cinq ans (figure 29) au cours duquel un lac fait l'objet d'une enquête intensive, coordonnée par l'annexe Science de l'AQEGL, chaque année. L'accent mis sur un seul lac par année permet la coordination



Figure 29. ICASS 2019-2023 du lac Érié

des activités scientifiques et de surveillance axées sur l'information requise pour la gestion panlacustre du lac en question. Les années précédentes de travaux intensifs sur le terrain pour le lac Érié ont eu lieu en 2004, 2009 et 2014.

Dans le cadre de la phase de production de rapport du cycle de l'ICASS de 2014, le réseau du millénaire du lac Érié (Lake Erie Millenium Network) a tenu une conférence sur l'état du lac Érié à Windsor, en Ontario, en février 2017, au cours de laquelle on a présenté les principales conclusions scientifiques et on a lancé la discussion sur les besoins dominants pour l'année de travaux intensifs sur le terrain 2019 de l'ICASS. La conférence était planifiée conjointement avec le Partenariat du lac Érié et comprenait un compte rendu des efforts déployés sur le terrain en 2014 dans le cadre de l'ICASS PAAP DU LAC ÉRIÉ (2019-2023) | ÉBAUCHE

pour le lac Érié. À l'automne 2017, le Partenariat du lac Érié a réuni plus de 70 représentants d'organismes de gestion des ressources du Canada et des États Unis, d'organisations environnementales non gouvernementales et de scientifiques universitaires qui ont échangé de l'information et établi les priorités communes en matière de science et de surveillance pour l'année de travaux intensifs sur le terrain de l'ICASS 2019 à l'intention du Partenariat du lac Érié.

Les résultats des études de recherche et de surveillance confirment que l'écosystème et la qualité de l'eau du lac Érié ont connu des changements systémiques importants en ce qui concerne les apports en éléments nutritifs et les espèces envahissantes au cours des dernières décennies, ce qui a entraîné des changements indésirables de la productivité des lacs et de la structure du réseau trophique. Les concentrations de phosphore dans les bassins ouest et central dépassent constamment les niveaux souhaités pour un écosystème sain. Les estimations annuelles de la charge provenant des affluents et d'autres sources indiquent que la

quantité totale de phosphore entrant dans le lac varie considérablement chaque année en raison de la variabilité correspondante des eaux de ruissellement diffuses. Parallèlement à la résurgence des proliférations d'algues dans le lac Érié au milieu et à la fin des années 1990 et à la transformation de la prédominance des proliférations en microcystis sp. pouvant produire des toxines, on a observé une augmentation importante de la proportion de la charge de phosphore dans le lac Érié qui est dissoute. Le phosphore dissous est plus facilement absorbé par les algues, et la variation correspondante des ratios de nutriments contribue à la croissance accrue de ce type d'algues.

Pour aggraver ce problème, l'écosystème a changé en raison de la propagation de moules

zébrées et quaggas envahissantes qui se sont établies dans les années 1990. Les moules envahissantes retiennent et recyclent les nutriments dans les zones littorales par leurs activités de filtrage et d'excrétion. En outre, la clarté accrue de l'eau entraîne une plus grande pénétration de l'énergie solaire, ce qui favorise la production de chlorophylle et le réchauffement de la colonne d'eau et ce qui permet aux algues de croître à de plus grandes profondeurs. Ces modifications de la clarté de l'eau et du cycle des éléments nutritifs dans le lac entraînent une plus grande prolifération d'algues nuisibles dans les régions littorales, près des endroits où les humains interagissent avec le lac.

Le Partenariat du lac Érié a déterminé que des recherches scientifiques devaient être réalisées pour : 1) mieux comprendre la charge en éléments nutritifs dans le lac Érié et le cycle des éléments nutritifs dans le lac; 2) comprendre et suivre les changements dans le réseau trophique du lac Érié; et 3) suivre la charge de contaminants et leur cycle dans le lac Érié.

6.2 Priorités scientifiques et de surveillance pour le lac Érié

Les priorités en matière de science et de surveillance décrites ci-dessous seront au centre des activités intensives sur le terrain de l'ICASS pour l'année 2019 pour le lac Érié. Les résultats de l'année d'étude 2019 de l'ICASS seront communiqués aux gestionnaires des ressources afin de mieux éclairer les programmes de gestion, les activités futures de l'ICASS et le prochain PAAP du lac Érié.

Devenir, chargement et transport des éléments nutritifs

Les activités scientifiques recommandées pour les bassins versants et les lacs et qui peuvent faciliter la compréhension de la dynamique des éléments nutritifs dans les zones littorales et extracôtières portent sur les éléments suivants:

- la façon dont les avantages de la mise en œuvre des pratiques de gestion exemplaires s'étendent de la périphérie du champ au sous-bassin du cours d'eau jusqu'au bassin versant;
- l'importance du phosphore existant sur les terres agricoles comme source de phosphore dans le lac Érié;

- la façon dont la biodisponibilité et le transport du phosphore sur le terrain influent sur le bilan massique du phosphore du lac Érié;
- les facteurs biotiques et abiotiques de la composition et de la succession de la communauté phytoplanctonique; la production, la concentration, la distribution et le devenir des toxines; et la rétention des éléments nutritifs dans le lac Érié;
- la disponibilité spatiotemporelle de phosphore et d'azote dans le lac Érié et son influence sur l'apparition et l'échelle des proliférations d'algues nuisibles;
- les moteurs de la production estivale de *Cladophora*;
- l'étendue spatiotemporelle de l'hypoxie dans le sous-bassin de Sandusky, le bassin nord-ouest et le bassin central du lac Érié.

Modification du réseau trophique du lac Érié

Il est essentiel de comprendre la répartition des habitats essentiels pour les espèces, ainsi que la façon dont la santé du réseau trophique inférieur, les proliférations d'algues nuisibles et l'hypoxie ont une incidence cruciale sur la production de poissons dans le contexte de l'évolution du réseau trophique du lac Érié. L'information sur l'abondance des principales espèces aquatiques envahissantes est également essentielle pour comprendre les répercussions actuelles et potentielles de ces espèces sur l'écosystème du lac Érié.

Les études suivantes sont recommandées pour faciliter l'identification des possibilités de restauration de l'habitat et des stocks, la caractérisation de la situation des espèces envahissantes et la mise en œuvre de programmes de protection de l'environnement et de gestion des ressources naturelles :

- la détermination des composantes de l'habitat qui limitent la production d'espèces et de stocks de poissons importants identifiés par les gestionnaires des pêches du lac Érié;
- la quantification de la production de divers habitats et stocks pour l'ensemble des pêches dans le réseau des rivières Sainte-Claire-Détroit, le lac Érié et le cours supérieur de la rivière Niagara;

- la détermination des niveaux de population d'espèces envahissantes comme la carpe herbivore et la moule dreissénidées.

Charge de contaminants et cycle

La surveillance à long terme des milieux naturels (air, eau, sédiments, poissons et faune) indique généralement une diminution des niveaux de contaminants dans le lac Érié. Toutefois, des avis sur la consommation de poissons et d'espèces sauvages sont toujours nécessaires pour protéger la santé humaine. Les contaminants nouvellement préoccupants continuent de faire l'objet d'une enquête en raison de leur répartition et de leur persistance dans l'environnement.

Les gestionnaires de la qualité de l'eau recommandent les études suivantes pour suivre l'efficacité des programmes de restauration et de protection:

- la surveillance continue à long terme des milieux environnementaux (air, eau, sédiments, plantes, poissons et espèces sauvages) pour suivre les progrès et éclairer les efforts de protection de l'environnement, la gestion des ressources naturelles et les programmes de santé humaine;
- la surveillance continue des espèces sentinelles comme les oiseaux aquatiques coloniaux et le doré jaune pour appuyer les évaluations à long terme des contaminants chimiques dans le bassin du lac Érié;
- la poursuite des efforts menés dans l'ensemble des Grands Lacs pour évaluer le devenir, la distribution et les répercussions des produits chimiques nouvellement préoccupants.

6.3 Autres initiatives binationales de coordination des activités scientifiques et de surveillance

Réseau du millénaire du lac Érié

Le réseau binational du millénaire du lac Érié (Lake Erie Millennium Network; <http://www.lemn.org/>) a été mis sur pied pour favoriser et coordonner la recherche qui permettra de cerner et de résoudre les questions écologiques de base pertinentes pour l'écosystème du lac Érié grâce à un réseau binational et collaboratif. Les objectifs de ce réseau sont les suivants : 1) résumer l'état actuel du lac Érié du point de vue du processus et des fonctions

écosystémiques; 2) documenter collectivement les besoins en matière de recherche et de gestion des utilisateurs et des organismes; 3) élaborer le cadre d'un réseau de recherche binational assurant la collecte et la diffusion coordonnées de données qui répondent aux besoins en matière de recherche et de gestion.

La 8e réunion du réseau a eu lieu récemment en février 2017 et a porté sur l'évaluation et la compréhension du rôle clé du littoral comme intégrateur des processus terrestres et lacustres.

Le programme de la réunion, y compris les résumés des présentations, est offert sur le site Web de la réunion: <http://www.lemn.org/LEMN2017.htm>.

Initiative du réseau des rivières Sainte-Claire-Détroit (SCDRS)

L'initiative SCDRS est un partenariat binational de collaboration comprenant plus de 30 organisations, dont des organismes américains et canadiens œuvrant dans le domaine des ressources naturelles, des Premières Nations, des unités du gouvernement local, des partenaires de l'industrie et des universités, des organismes sans but lucratif et des citoyens concernés. Les partenaires de l'initiative SCDRS partagent une vision commune, à savoir la restauration de parties du sud du lac Huron, de la rivière Sainte-Claire, du lac Sainte-Claire, de la rivière Détroit et de l'ouest du lac Érié en un écosystème prospère grâce à une gestion scientifique et à un vaste soutien social qui fournit des services environnementaux à la région et au bassin des Grands Lacs.

À l'aide d'une approche « d'impact collectif », une entente de partenariat et une vision stratégique ont été adoptées pour reconnaître officiellement la façon dont les signataires interagiront pour atteindre les objectifs prioritaires de l'initiative SCDRS pendant la prochaine décennie (c.-à-d. 2014-2023). L'entente de partenariat a finalement été officialisée dans le but de coordonner les efforts de recherche et de gestion pour que des progrès mesurables puissent être collectivement réalisés, et ce, dans le but de réaliser la vision commune d'un écosystème prospère géré selon des principes scientifiques et d'un vaste soutien social pour la région et le bassin des Grands Lacs. Pour en savoir plus, visitez <https://scdrs.org/>.

7.0 Sensibilisation et mobilisation

Tous peuvent participer à la protection, à la restauration et à la conservation du lac Érié. L'engagement et la participation aideront le public à délaisser son rôle d'observateur en faveur d'un rôle de participant actif.

La mobilisation, la collaboration et la participation active de tous les ordres de gouvernement, des organismes de gestion des bassins versants et du public sont essentielles à la mise en œuvre réussie du Plan d'action et d'aménagement panlacustre du lac Érié et à l'atteinte des objectifs généraux de l'Accord.

Les organismes membres du Partenariat mèneront des activités binationales et nationales de sensibilisation et de mobilisation en tenant des consultations sur les défis, les priorités et les stratégies et en encourageant et en soutenant l'action communautaire active en matière d'environnement. Les collectivités locales, les groupes et les particuliers comptent parmi les champions les plus efficaces de la durabilité environnementale dans leur milieu et leur collectivité. Au chapitre 5 du Plan d'aménagement panlacustre, les sections Mesures que chacun peut prendre décrivent les mesures que le public peut prendre pour réduire les menaces qui pèsent sur l'écosystème du lac Érié.

La mobilisation et la participation du public sont des éléments inhérents à la mise en œuvre des programmes de gestion environnementale des organismes. Par conséquent, les organismes membres du Partenariat mèneront des activités binationales et nationales de sensibilisation et de mobilisation afin de tenir des consultations sur les défis, les priorités et les stratégies et d'encourager et de soutenir une action communautaire active en matière d'environnement dans le cadre de leur mandat. La sensibilisation peut comprendre, sans toutefois s'y limiter, des ressources Web, des réunions publiques, des points de presse et des périodes de commentaires du public. Ces mesures peuvent être binationales, coordonnées par le Partenariat du lac Érié ou dictées par l'administration ou l'organisme.

Le public peut se tenir au courant des activités du Partenariat du lac Érié et du PAAP :

- en consultant le site Binationa.net, où sont affichés les rapports sur l'état des lacs de l'AQEGL et les rapports annuels de mise à jour du PAAP, et où il est possible de s'informer sur les occasions qui sont offertes d'examiner et de fournir des commentaires sur l'élaboration du prochain PAAP quinquennal;
- en participant à des webinaires organisés par le Sous-comité de sensibilisation et de mobilisation du Partenariat du lac Érié;
- en visitant la page du calendrier des Grands Lacs de la Commission des Grands Lacs (<https://www.glc.org/greatlakescalendar>) pour en apprendre davantage sur les réunions et les événements qui ont lieu à propos du lac Érié dans une région donnée;
- en participant à un événement triennal du Forum public sur les Grands Lacs de l'AQEGL, où le Canada et les États-Unis examinent l'état des Grands Lacs, décrivent les travaux en cours, discutent des priorités binationales en matière de science et d'action, et reçoivent les commentaires du public;
- en se renseignant davantage sur les enjeux et les événements liés aux Grands Lacs par l'entremise du Great Lakes Daily News (<https://www.glc.org/dailynews>).

8.0 CONCLUSION

Atteindre les objectifs généraux de l'Accord est une tâche difficile qui exigera l'intervention collective de nombreux partenaires dans l'ensemble du bassin du lac Érié.

La santé du lac Érié et l'état de son bassin versant sont interreliés. Une foule de facteurs - contaminants chimiques, urbanisation, aménagement du littoral, charge en éléments nutritifs et en sédiments, espèces envahissantes non indigènes et habitat dégradé ou fragmenté - interagissent avec un climat changeant pour produire des changements complexes.

Les 41 mesures de gestion proposées dans le présent PAAP devraient contribuer à la réalisation des objectifs généraux de l'Accord. Ces mesures permettront de faire face aux principales menaces environnementales au moyen d'une approche de gestion intégrée qui reconnaît les interactions survenant dans l'ensemble du lac Érié, y compris celles des humains, ainsi que la nécessité de maintenir et d'améliorer la résilience des écosystèmes dans la perspective des changements climatiques.

Mise en œuvre et responsabilisation

Comme l'indique le chapitre 5, les organismes du Partenariat du lac Érié sont déterminés à intégrer les mesures du PAAP dans leurs décisions en matière de programmes, de financement et de dotation. Ces organismes seront guidés par un ensemble de principes et d'approches (tableau 28) et par un engagement commun à veiller à ce que l'intégrité chimique, physique et biologique des eaux du lac Érié soit maintenue ou restaurée pour les générations actuelles et futures.

La mise en œuvre des mesures du PAAP est guidée par un système de gouvernance (figure 29) en vertu duquel la coordination et la mise en œuvre de l'Accord se font à l'échelle du bassin, sous la supervision du Comité exécutif des Grands Lacs. À l'échelle du lac, un comité de gestion assure l'orientation et la coordination des efforts d'élaboration et de mise en œuvre du PAAP, et un groupe de travail effectue les opérations de soutien nécessaires à l'élaboration et à la mise en œuvre du PAAP, y compris les activités périodiques de communication, de production de rapports et de suivi des progrès.

Les comités sont coprésidés par l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis et Environnement et Changement climatique Canada.

PRINCIPES ET APPROCHES	DESCRIPTION DE LA MISE EN ŒUVRE
Responsabilité	Évaluation des mesures prises par les organismes partenaires individuels, suivi et rapport dans les rapports annuels et quinquennaux du PAAP.
Gestion adaptative	Évaluer les mesures qui seront ajustées pour atteindre les objectifs généraux lorsque les résultats, les processus écosystémiques et les nouvelles menaces seront mieux compris.
Coordination	Gérer, planifier et coordonner les mesures à l'échelle des organismes.
Prévention	Prévoir et prévenir la pollution et d'autres menaces à la qualité de l'eau afin de réduire les risques pour l'environnement et la santé humaine.
Mobilisation du public	Intégrer les commentaires et les conseils du public, s'il y a lieu; fournir de l'information et des possibilités de participation pour aider à atteindre les objectifs généraux.
Gestion scientifique	Mettre en œuvre des décisions, des politiques et des programmes de gestion fondés sur les meilleures recherches et connaissances scientifiques disponibles, ainsi que sur les connaissances écologiques traditionnelles.
Durabilité	Tenir compte des facteurs sociaux, économiques et environnementaux dans une norme multigénérationnelle pour répondre aux besoins actuels et futurs.

Tableau 28. Principes et approches pour atteindre les neuf objectifs généraux de l'Accord



Figure 29. Gouvernance de la gestion panlacustre du lac Érié dans le cadre de l'AQEGL.

Annexe A : Historique de l'aménagement panlacustre du lac Érié

Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs

En 1972, les États-Unis et le Canada se sont réunis pour signer l'historique Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL), par lequel les deux pays s'engagent à s'attaquer aux problèmes de qualité de l'eau des Grands Lacs de façon coordonnée et conjointe. Un accord international officiel supervisé par la Commission mixte internationale (CMI), l'AQEGL a depuis été mis à jour trois fois en 1978, 1987 et 2012.

L'engagement portant sur l'élaboration de plans d'aménagement panlacustre (PAAP) pour chacun des cinq Grands Lacs a constitué une étape importante de la modification de 1987 par le Protocole. Il a été déterminé que les PAAP devaient incarner une approche écosystémique systématique et globale pour le recours et la protection des utilisations bénéfiques dans les secteurs préoccupants ou dans les eaux libres des lacs (AQEGL, 1987). Les 14 altérations des utilisations bénéfiques (AUB) énumérées à l'annexe 2 de l'AQEGL devaient constituer l'objectif principal. À l'origine, les PAAP étaient centrés sur les polluants critiques et ont été soumis à la CMI pour examen et commentaires à quatre étapes différentes, à savoir la définition des problèmes, les cibles de réduction des charges, pendant la sélection des mesures correctives, et le moment auquel la surveillance a indiqué que les altérations des polluants critiques avaient été améliorées (AQEGL, 1987).

Aménagement panlacustre

En 1993, un comité binational provisoire de mise en œuvre du lac Érié a été créé, composé de membres de tous les organismes étatiques, fédéraux et provinciaux ayant compétence sur le bassin. En 1995, ce comité a produit le premier document conceptuel sur le PAAP du lac Érié (EPA des États-Unis, 1995) qui fournissait un cadre pour les PAAP futurs. Ce comité était d'avis qu'en plus de s'attaquer aux polluants critiques, le Plan d'aménagement panlacustre du lac Érié devait être élargi pour inclure une approche écosystémique plus vaste qui examinerait la perte d'habitat, la charge en éléments nutritifs et en sédiments, ainsi que les espèces envahissantes non indigènes.

Afin d'expliquer clairement la portée géographique du PAAP du lac Érié, trois aspects devaient être définis. Premièrement, il a été déterminé que les AUB avaient été évaluées dans les eaux du lac Érié, y compris les eaux libres, les zones littorales et les zones d'effet de l'embouchure et du lac. Deuxièmement, la

Vision pour le lac Érié

Un écosystème du bassin du lac Érié dans lequel...

- toutes les personnes, reconnaissant les liens fondamentaux entre la santé de l'écosystème, leurs actions individuelles et leur bien-être économique et physique, travaillent à minimiser l'impact humain dans le bassin du lac Érié et au-delà;
- les ressources naturelles sont protégées contre des menaces connues et évitables; Lorsque la biodiversité indigène et la santé et la fonction des collectivités naturelles sont protégées et restaurées dans la mesure du possible;
- les ressources naturelles sont gérées de manière à assurer le maintien ou l'amélioration de l'intégrité des collectivités existantes;
- les paysages modifiés par l'homme fournissent des fonctions qui correspondent aux processus des écosystèmes naturels;
- les terres et l'eau sont gérées de façon à ce que les régimes d'écoulement de l'eau et la quantité de matières transportées imitent les cycles naturels;
- la santé de l'environnement s'améliore continuellement en raison de la quasi-élimination des contaminants toxiques et des mesures correctives dans les sites auparavant dégradés ou contaminés

recherche des sources ou des causes des AUB devait être effectuée dans le lac lui-même, le bassin versant du lac Érié et même au-delà du bassin des Grands Lacs. Troisièmement, les mesures de gestion nécessaires pour restaurer et protéger le lac Érié pourraient être étendues et mises en œuvre à l'extérieur du bassin du lac Érié.

Des comités binationaux ont été mis sur pied en 1995 pour entreprendre activement le travail d'élaboration du PAAP du lac Érié. Les cadres supérieurs de chaque administration ont été invités à participer au Comité de gestion du PAAP du lac Érié, le groupe responsable de superviser le

développement du PAAP du lac Érié. Le Groupe de travail sur le PAAP du lac Érié a été mis sur pied pour exécuter les directives du Comité de gestion et pour organiser et superviser divers sous-comités. Le Forum public binational du lac Érié a été créé pour assurer la coordination et la communication de première ligne avec le public.

Le Sous-comité des objectifs écosystémiques (SCOE) du PAAP du lac Érié a été créé avec pour tâche d'élaborer des objectifs de gestion des écosystèmes pour le lac Érié. Le SCOE a adopté une approche de cartographie cognitive floue (CCF) pour modéliser des solutions de rechange écosystémiques pour le lac Érié. Un modèle de CCF sert à analyser un système complexe en représentant les composantes les plus importantes du système en tant que nœuds d'un réseau. Le changement d'un nœud affectera tous les nœuds connectés, puis tous les nœuds connectés à ces nœuds, générant un effet d'ondulation.

L'exercice de modélisation a permis de dégager quatre solutions distinctes de gestion des écosystèmes. La solution retenue représentait l'importance et l'urgence d'améliorer les activités d'utilisation des terres, la diligence continue dans la gestion des éléments nutritifs et la vulnérabilité des poissons et des espèces sauvages aux activités humaines, et elle est devenue la Vision pour le lac Érié. La vision était conforme aux thèmes de la durabilité et des multiples avantages pour la société d'un écosystème sain du lac Érié.

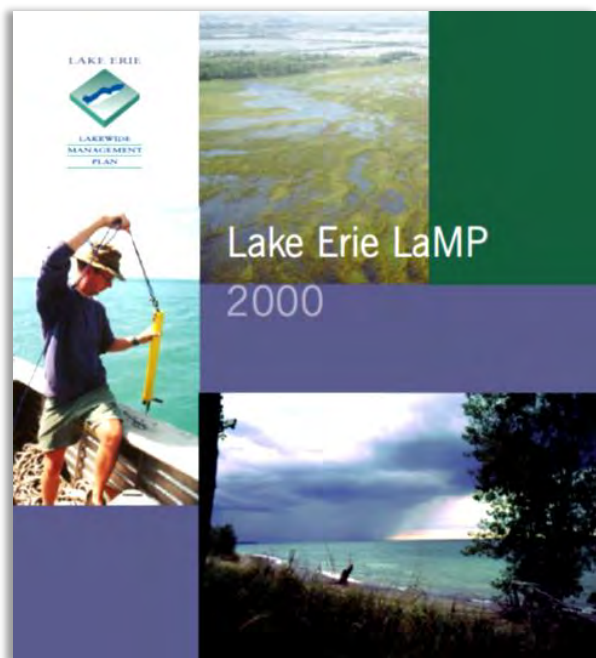
Pour que cette vision se réalise, des objectifs de gestion des écosystèmes ont été établis en fonction des principales catégories de gestion qui influent sur l'état du lac, à savoir l'utilisation des terres, les éléments nutritifs, l'utilisation et la perturbation des ressources naturelles, les contaminants chimiques et biologiques et les espèces envahissantes non indigènes. La vision du PAAP et les objectifs de gestion de l'écosystème ont été établis en fonction de la restauration des altérations des utilisations bénéfiques observées dans le lac Érié. Des indicateurs pour les différentes zones d'habitat ont été établis comme moyen de suivre les progrès vers la réalisation de la vision et des objectifs de gestion des écosystèmes du PAAP.

En 1999, le Comité exécutif binational (CEB) de l'AQEGL a adopté une résolution en faveur d'une approche simplifiée du processus d'examen des documents afin d'accélérer l'élaboration des PAAP. Selon cette approche, le PAAP du lac Érié ne serait plus élaboré au moyen du processus en quatre étapes décrit dans l'AQEGL. Le PAAP portait sur la définition des problèmes, le choix des mesures correctives et réglementaires et la mise en œuvre comme processus simultané et intégré plutôt que séquentiel. Le CEB a également recommandé que les PAAP soient préparés tous les deux ans en fonction des connaissances actuelles et de l'état des mesures correctives qui pourraient être mises en œuvre.

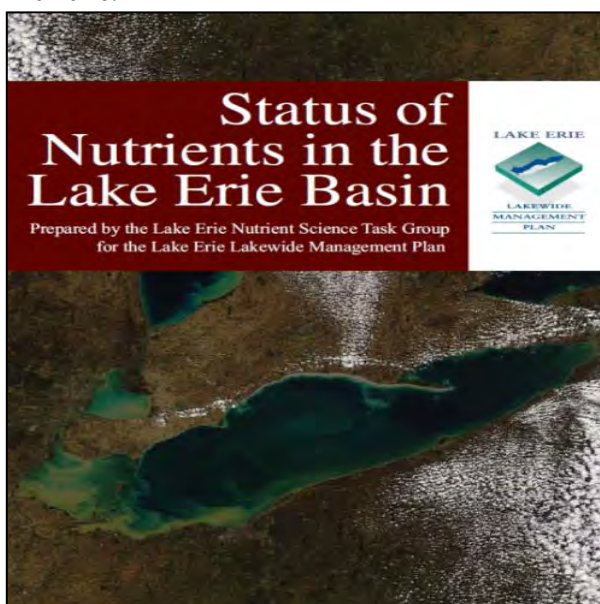
En 2000, le premier PAAP du lac Érié a été publié; l'une de ses principales réalisations a été de déterminer l'état des AUB. À ce moment-là, on a conclu qu'il n'y avait que trois des 14 AUB dans le lac Érié, soit l'altération de la saveur du poisson et de la faune, les restrictions sur l'eau potable et les coûts supplémentaires pour l'agriculture et l'industrie. Le deuxième PAAP a été publié en 2002; il constituait la première mise à jour sur l'état du lac Érié. Bien que 11 des 14 AUB n'aient pas encore été réalisées, le rapport souligne les progrès importants qui ont été réalisés dans divers domaines, comme la détermination de solutions de rechange viables pour les écosystèmes, la proposition d'objectifs de gestion des écosystèmes et le lancement d'un programme de suivi des sources pour les polluants critiques et les polluants préoccupants du lac Érié.

Les mises à jour subséquentes du PAAP du lac Érié ont été publiées en 2004, en 2006 et en 2008. Contrairement au PAAP de 2002 (un document autonome), ces trois PAAP subséquents ont été combinés et présentaient des sections mises à jour de l'un de l'autre afin que le concept d'ébauche de travail du CEB soit maintenu. Bien que le dernier PAAP ait été produit en 2008, de nombreux autres rapports importants ont été produits et des jalons atteints au cours de la dernière décennie.

En 2007, le Groupe de travail sur les éléments nutritifs du lac Érié a été mis sur pied pour évaluer l'état des éléments nutritifs dans le lac Érié en réponse à la préoccupation croissante au sujet de la réémergence des cyanobactéries. Le groupe a produit en 2009 le rapport sur l'état des éléments nutritifs dans le bassin du lac Érié (Status of Nutrients in the Lake Erie Basin



Report), qui a mis en évidence la complexité du problème des éléments nutritifs, car de nombreux facteurs déterminants étaient liés à l'aggravation des conditions. Le rapport a également jeté les bases scientifiques de la stratégie de gestion binationale sur les éléments nutritifs du lac Érié (Lake Erie Binational Nutrient Management Strategy), publiée par le Groupe de travail sur le PAAP du lac Érié en 2012. La stratégie décrivait les buts, les objectifs, les cibles quantitatives et les mesures nécessaires pour améliorer les conditions actuelles et prévenir l'eutrophisation. L'une des principales mesures recommandées dans ce rapport constituait la réduction des concentrations totales de phosphore et la surveillance continue de la charge en éléments nutritifs.



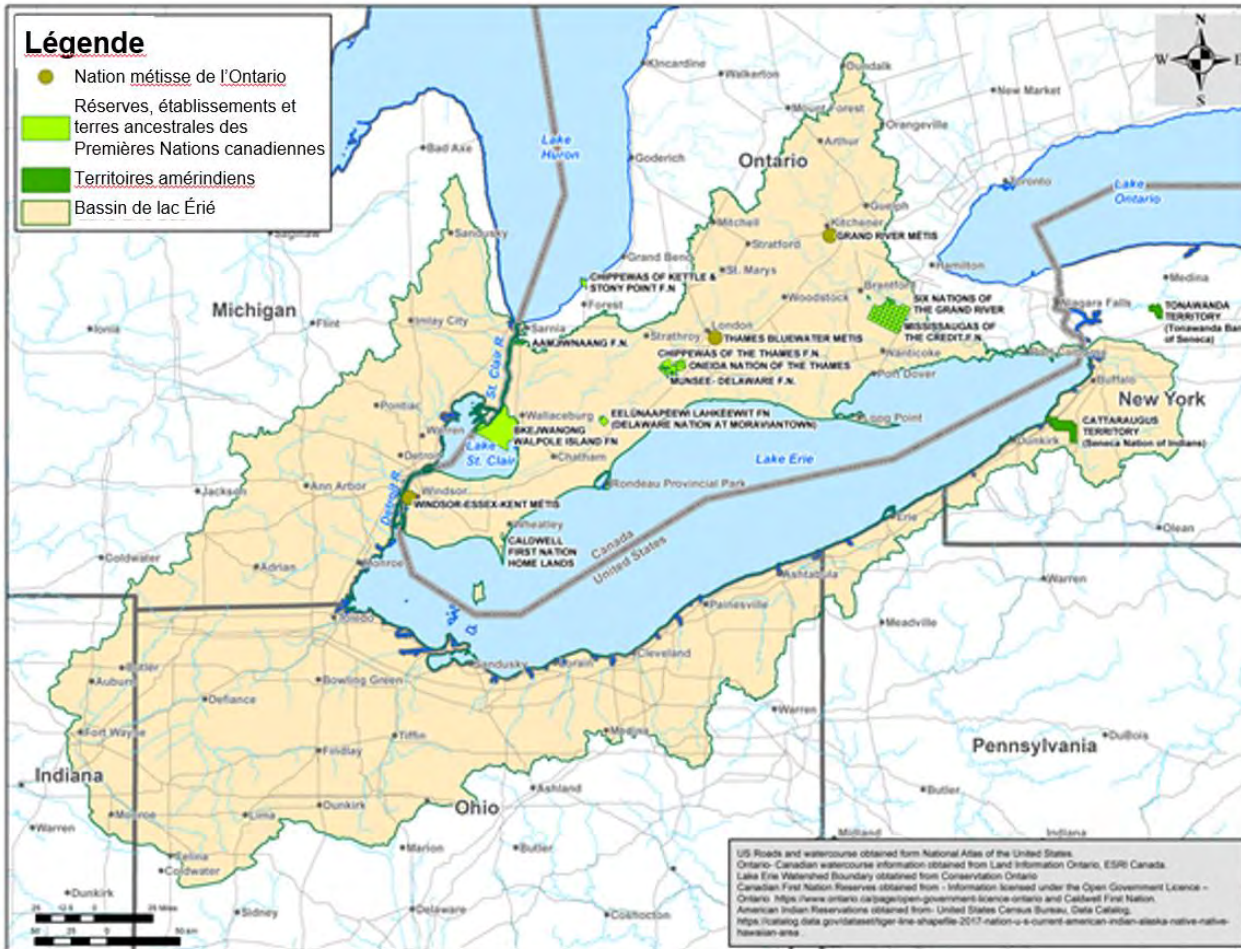
La Stratégie de conservation de la biodiversité du lac Érié est une initiative binationale supplémentaire qui a été lancée en 2012. Elle a été conçue pour appuyer les efforts du PAAP du lac Érié en définissant des stratégies et des mesures précises pour protéger et conserver la biodiversité indigène du lac. Il s'agissait du produit final d'un processus de planification de deux ans auquel ont participé plus de 87 organismes et organisations du bassin.

En 2012, le Canada et les États-Unis ont signé un nouvel Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL) et l'annexe 2 établissait expressément les objectifs du processus et de la structure binationaux de gestion des lacs. Parmi les principaux changements, mentionnons que le PAAP est devenu le PAAP (Plan d'action et d'aménagement lacustre), que la période de production du PAAP est passée de deux ans à cinq ans, qu'une importance accrue est accordée à la surveillance des eaux littorales des Grands Lacs et que la rivière Sainte-Claire, le lac Sainte-Claire et la rivière Détroit ont été ajoutés au PAAP du lac Érié (AQEGL 2012). Le sous-comité de l'annexe 2 a décidé que les PAAP quinquennaux seraient produits de façon séquentielle, en commençant par celui du lac Supérieur en 2015, et que des mises à jour annuelles supplémentaires seraient fournies pour chaque lac.

Forum public binational du lac Érié

Depuis le début du processus du PAAP du lac Érié, les organismes américains et canadiens considèrent la participation du public essentielle au succès de la gestion panlacustre binationale dans le cadre de l'AQEGL. En 1995, les organismes gouvernementaux responsables du PAAP ont créé le Forum public binational du lac Érié. De 1995 à 2014, le Forum a assuré la coordination et la communication de première ligne avec le public concerné. Composé d'intervenants concernés du Canada et des États-Unis, le Forum a élaboré et mis en œuvre des projets et des initiatives de sensibilisation, sensibilisé le grand public aux enjeux du lac Érié et donné des conseils au Groupe de travail sur le PAAP.

Annexe B: CARTE DES TERRES TRIBALES RECONNUES PAR LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL DES ÉTATS-UNIS, DES COMMUNAUTÉS ET DES TERRES DE RÉSERVE DES PREMIÈRES NATIONS ET DES CONSEILS DE LA NATION DES MÉTIS DANS LES BASSINS VERSANTS DU SYSTÈME DE LA RIVIÈRE ST. CLAIR-DÉTROIT, DU LAC ÉRIÉ ET DE LA RIVIÈRE SUPÉRIEURE DU NIAGARA



Annexe C : Secteurs préoccupants (SP)

L'Accord de 2012 définit un secteur préoccupant (SP) comme une région géographique désignée par les États-Unis et le Canada, où des altérations des utilisations bénéfiques (AUB) importantes ont eu lieu à la suite d'activités humaines à l'échelle locale. Une utilisation bénéfique altérée est une réduction de l'intégrité chimique, physique ou biologique des eaux des Grands Lacs suffisante pour causer des problèmes environnementaux. Le retrait de la liste d'un SP se produit lorsque les cibles de retrait locales pour les AUB ont été atteintes.

À la suite de mesures de gestion, le gouvernement canadien a retiré le port de Wheatley de la liste en 2010 et le gouvernement des États-Unis a retiré de la liste le SP de Presque Isle Bay en 2013. Le tableau 29 présente l'état des onze autres secteurs préoccupants du lac Érié et des AUB. Le tableau comprend deux SP du lac Ontario situés dans la partie supérieure de la rivière Niagara (le ruisseau Eighteenmile et l'échancrure Rochester), étant

donné que le PAAP identifie les mesures à prendre pour l'habitat et les espèces dans ces SP.

Des plans d'assainissement pour les autres SP sont mis en œuvre afin de rétablir les utilisations bénéfiques dans chaque SP. Dans la région du lac Érié, les SP de la rivière Ashtabula, de la rivière Raisin et de la rivière Sainte-Claire (États-Unis) ont tous été désignés des SP où les mesures de gestion ont été complétées, ce qui signifie que tous les projets nécessaires pour éliminer les autres altérations ont été identifiés et mis en œuvre. Toutes les mesures de gestion nécessaires pour éliminer les deux AUB restantes dans le SP de Black River ont été déterminées.

Des renseignements sont disponibles en ligne pour chaque SP à <https://www.epa.gov/great-lakes-aocs/list-great-lakes-aocs> et à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/retablissement-secteurs-preoccupants-grands-lacs.html>.

